

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт

«Строительство»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.Н.Шибаета

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 Строительство

код и наименование направления

Развлекательный центр «Самохвал» в г.Абакан

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

Д.Т.Н., профессор

должность, ученая степень

Л.П. Нагрузова

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Кубанычбек кызы Айтбу

инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа БР по теме: Развлекательный центр
«Самохвал» в г.Абакане

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

подпись, дата

Е.Е. Ибе

инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
наименование раздела

подпись, дата

Л.П. Нагрузова
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

ПОДПИСЬ, ДАТА

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

Т.Н. Плотникова
инициалы, фамилия

ОТИБ
наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Г. Н. Шибаева
инициалы, фамилия

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ**

ВУЗ (точное название) Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 35-1
Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Развлекательный центр «Самохвал» в г. Абакане
по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ _____
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 6 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибасова

« » _____ 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ

(институт)

Строительство

(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(подпись) Г.Н. Шибаева
(инициалы, фамилия)
« ____ » _____ 2019 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество студента (ки))

Группа 35-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Развлекательный центр «Самохвал»
в г. Абакан

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР Л. П. Нагрузова, док.тех. наук, проф. кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный,
основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика,
оценка воздействия на окружающую среду, ОТиТБ

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных
чертежей, плакатов, слайдов: 2 листа – архитектура, 1 лист – строительные
конструкции, 1 лист – фундаменты, 2 листа – технология и организация
строительства, 1 лист - плакат

Руководитель ВКР

(подпись)

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2019 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу

Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Развлекательный центр «Самохвал» в г. Абакан

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность строительства развлекательного центра на горы Самохвал связана с повышенным спросом на досуговые мероприятия в г. Абакан. Благодаря разнообразному количеству предоставляемых услуг развлекательный центр будет способен привлекать большое количество людей.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты монолитного каркаса здания: плиты перекрытия и колонны, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы специальные и стандартные и специальные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Google, SKAD Office 20.01, ArchiCAD 20 and Twinmounstion.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе также предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

Кубанычбек кызы Айтбу
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

Нагрузова Л.П.
подпись (фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of _____ Kubanychbek kyzy Itbu
(surname, name, patronymic)

The theme: «Entertainment center "SAMOKHVAL" in the town of Abakan»

Relevance of the paper and its importance: The actuality of the construction of the entertainment center on the mount Samohval is associated with the growing demand for leisure activities in the town of Abakan. Due to the diverse number of services provided, the entertainment center will be able to attract a large number of people.

Calculations in the explanatory note: In the explanatory memorandum were calculated of monolithic frame of building: core slab and column, foundations, calculation and selection of construction materials and machinery , the timetable.

Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Google, CKAD Office 20.01, ArchiCAD20 and Twinmounstion.

Development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project _____ Kubanychbek kyzy Itbu
signature (surname, name, patronymic)

Project supervisor _____ Nagruzova L.P.
signature (surname, name, patronymic)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Архитектурно – строительный раздел	7
1.1 Решение генерального плана.....	7
1.1.1 Описание местных географических и климатических условий	7
1.1.2 Построение розы ветров.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение	8
1.3 Конструктивные решения	9
1.4 Теплотехнический расчет.....	10
1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены	10
1.4.2 Теплотехнический расчет кровельного покрытия	12
1.5 Наружная и внутренняя отделка	14
1.5.1 Наружная отделка	14
1.5.2 Внутренняя отделка	14
1.6 Противопожарные мероприятия	14
2 Строительные конструкции	15
2.1 Общие сведения	15
2.1.1 Расчет монолитной плиты перекрытия	15
2.2 Назначение характеристик бетона и арматуры	15
2.3 Расчетная схема монолитной плиты перекрытия.....	16
2.4 Сбор нагрузок и определение усилий.....	16
2.5 Результаты расчета	17
2.6 Подбор арматуры в программе SCAD Office.....	21
2.6 Расчет монолитной железобетонной колонны	24
2.7 Расчет продольных усилий от расчетных нагрузок	25
2.8 Расчет прочности колонны	26
3 Основания и фундаменты.....	29
3.1 Анализ инженерно-геологических условий.....	29
3.2 Описание конструктивного решения здания	30
3.3 Сбор нагрузок на фундамент	31
3.4 Расчет фундамента на естественном основании.....	38

3.4.1 Обоснование глубины заложения фундамента.....	39
3.4.2 Определение расчетного сопротивления грунта основания	39
4 Технология и организация строительства	40
4.1 Описание здания	40
4.2 Спецификация элементов и конструкций	41
4.3 Выбор грузозахватных приспособлений	42
4.4 Подсчет объемов работ.....	44
4.5 Выбор монтажного крана.....	47
4.6 Выбор и расчет транспортных средств.....	49
4.7 Калькуляция трудовых затрат	52
4.8 Проектирование общеплощадочного стройгенплана	58
4.8.1 Размещение монтажного крана	58
4.8.2 Проектирование временных дорог.....	59
4.8.3 Выбор временных зданий и сооружений	59
4.8.4 Расчет площади приобъектных складов.....	60
4.8.5 Электроснабжение, временное водоснабжение.....	61
4.8.6 Проектирование временного энергоснабжения	62
4.9 Указания по охране труда и технике безопасности	62
5 Сметы.....	63
6 Охрана труда и техника безопасности	64
6.1 Общие положения	64
6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительных площадок, участков работ и рабочих мест	65
6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций..	66
6.4 Безопасность труда при погрузочно-разгрузочных работах	66
6.5 Техника безопасности при отделочных работах	68
6.6 Обеспечение пожаробезопасности.....	69
6.7 Техника безопасности при производстве работ.....	69
6.7.1 Техника безопасности при производстве земляных работ	69
6.7.2 Техника безопасности при монтаже монолитных конструкций	70
6.7.3 Техника безопасности при производстве каменных работ.....	71

6.7.4 Требования безопасности при электросварочных работах	72
7 Оценка воздействия на окружающую среду	73
7.1 Общие положения	73
7.2 Общие сведения о проектируемом объекте	73
7.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	73
7.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха	74
7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия	75
7.3 Оценка воздействия на окружающую среду	75
7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух	75
7.3.2 Расчет выбросов от сварочных работ	76
7.3.3 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ	77
7.3.4 Расчет выбросов от автотранспорта	80
7.4 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86	82
Заключение	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	87
Приложение А	90

ВВЕДЕНИЕ

Строительство развлекательных комплексов имеет огромное значение для человека. Отдохнуть от рабочих будней, набраться новых впечатлений и положительных эмоций является жизненной необходимостью для жителей городов. Актуальность строительства развлекательного центра на горы Самохвал связана с повышенным спросом на досуговые мероприятия в г. Абакан. Благодаря разнообразному количеству предоставляемых услуг развлекательный центр будет способен привлекать большое количество людей.

Целью бакалаврской работы является систематизация и углубление знаний полученных студентами за все время обучения в ВУЗе, развитие расчетных и конструкторских навыков проектировщика, подготовка к самостоятельному решению инженерных задач при проектировании и возведении зданий и сооружений.

В задачи бакалаврской работы входят:

1. Разработка архитектурно-планировочного решения здания;
2. Расчет строительных конструкций;
3. Расчет фундамента;
4. Разработка технологии и производства работ;
5. Расчет сметной стоимости строительства;
6. Разработка мероприятий по охране труда и безопасности жизнедеятельности;
7. Обоснование экологической безопасности при строительстве объекта.

Площадка под строительство находится на горе «Самохвал». Все разработки инженерно-проектного решения представлены в соответствующих разделах бакалаврской работы.

1 Архитектурно – строительный раздел

1.1 Решение генерального плана

1.1.1 Описание местных географических и климатических условий

Участок под строительство развлекательного центра «Самохвал» располагается на территории Республики Хакасия, в городе Абакан. Место расположения участка для строительства показано на рисунке 1.1.

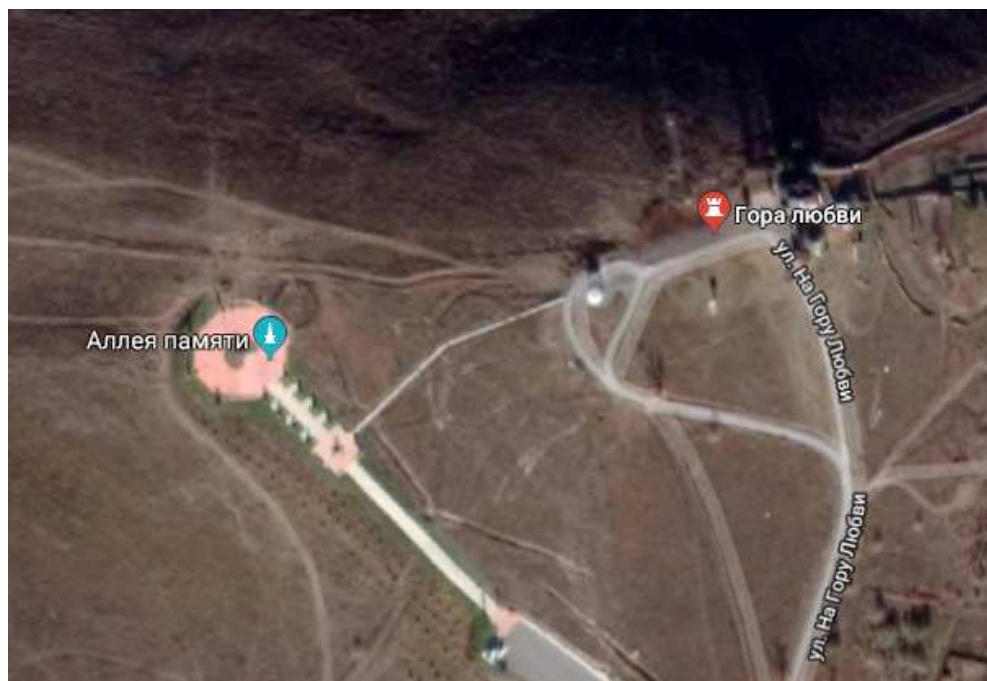


Рисунок 1.1 – Ситуационный план

Генеральный план участка имеет прямоугольную форму размером 150,0х225,0 м. На застраиваемой территории расположены: проектируемый развлекательный центр «Самохвал», парковочные места для автомобилей, зона отдыха, скамейки и урны, фонари и малые архитектурные формы. Участок озеленён цветниками, лиственными и хвойными деревьями, кустарниками и газоном.

Технико-экономические показатели застраиваемой территории:

Площадь территории – 33 700 м²;

Площадь застройки – 1564 м²;

Площадь озеленения – 21 764 м²;

Площадь асфальтового покрытия – 9 900 м²;

1.1.2 Построение розы ветров

Расчет розы ветров производится по данным табл. 3.1 [3]. В первой строке в числителе повторяемость ветров (%), в знаменателе – скорость ветра

по направлениям за январь/июль (м/с). Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке. В третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмма. 1 мм = 1%.

Таблица 1.1 – Расчет розы ветров (январь)

Пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г. Абакан	19 3,2	1 1,1	1 1,3	7 1,9	15 3,6	36 6,5	11 4	10 2,2
Σ 430,5	60,8	1,1	1,3	13,3	54	234	44	22
%	14,12	0,26	0,3	3,09	12,54	54,36	10,22	5,11

Таблица 1.2 – Расчет розы ветров (июль)

Пункт	Июль							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г. Абакан	29 3,6	8 2,8	6 2,5	8 2,8	15 2,8	17 4,3	10 3,8	7 3,3
Σ 340,4	104,4	22,4	15	22,4	42	73,1	38	23,1
%	30,67	6,58	4,41	6,58	12,34	21,47	11,16	6,79

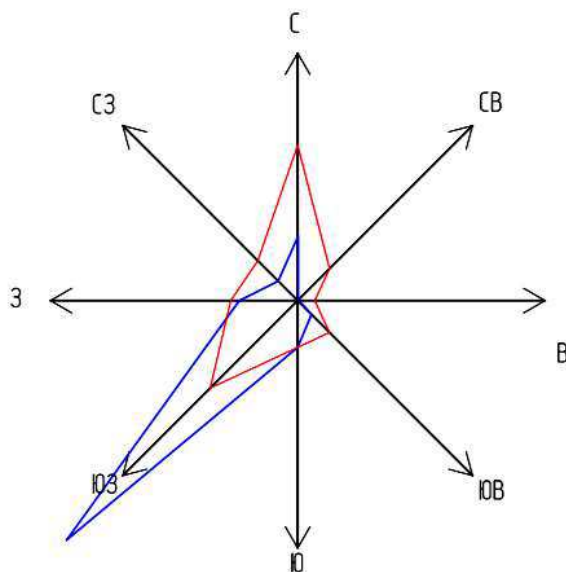


Рисунок 1.2 – Диаграмма розы ветров

В данном климатическом районе преобладают ветра юго-западного направления, что нужно учесть при расположении здания на местности.

1.2 Объемно-планировочное решение

Развлекательный центр «Самохвал» имеет два надземных этажа и один подземный. Высота первого, второго этажей составляет 3,0 м. Высота подвала 4,0 м.

На первом этаже располагаются - тамбур, гардероб, вестибюль, обеденный зал, банкетный зал, загрузочная, кладовая, санузлы, раздевалка женского и мужского персонала, коридор, служебный туалет, помещение для холодильного оборудования, холодильное помещение, моечная, горячий цех, мучной цех, холодный цех.

На втором этаже – вестибюль, лифт, санузлы, детский игровой комплекс аттракцион автодром и бассейн с шариками для детей, выставочный зал рукодельных изделий, помещения с автоматами видеоигр, детский игровой комплекс: аттракцион автодром и лазерный тир, комната аниматора, касса

В подвале располагаются – холл, лифт, теннисный зал, бильярдный зал, зал для боулинга.

Планировочное и функциональное решение предусматривает рациональное размещение функциональных групп помещений, его вертикальных и горизонтальных связей для комфортного и удобного использования здания посетителями и работающим персоналом.

Для связи между этажами предусмотрены 2 лестницы и лифт, оборудованный, в том числе для маломобильных групп населения, а также имеется пандус.

Помещения с пребыванием людей имеют естественное освещение в соответствии с требованиями санитарных норм.

Класс здания – II;

Класс функциональной пожарной опасности Ф 3.1;

Класс конструктивной пожарной опасности – КО;

Степень огнестойкости – I;

1.3 Конструктивные решения

Проектируемое здание развлекательного центра «Самохвал» по конструктивному решению является каркасным, с шагом колонн 6 м.

Фундаменты запроектированы монолитные железобетонные столбчатые. Ширина подошвы фундамента под центральную наиболее нагруженную колонну 1,3мх1,3м, высота подошвы 300мм, под средние колонны – 1,1мх1,1м, высота 300мм, под крайние колонны – 0,9мх0,9м, высота 300 мм, высота стакана 1000мм. Под стены устраиваются фундаментные балки. Стены подвала монолитные железобетонные.

Каркас здания железобетонный, состоящий из монолитных железобетонных колонн и монолитных плит перекрытия.

Стены выполняются из керамического кирпича с утеплителем и наружной штукатуркой. Общая толщина стены 500 мм. Конструкция стены представлена на рисунке 1.2.

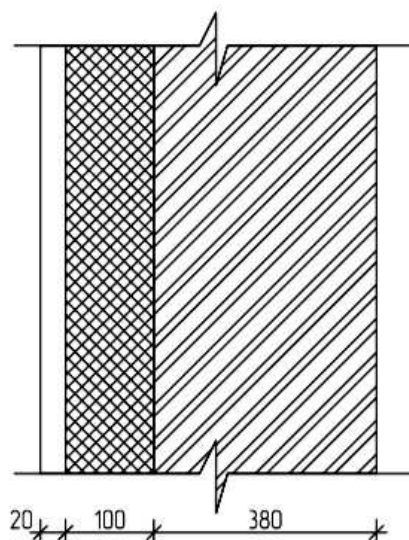


Рисунок 1.3 – Конструкция наружной стены

Перегородки. Выполняются из кирпича, толщиной 120мм.

Колонны. Монолитные железобетонные 400х400 мм.

Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 160 мм.

Лестница. Лестничные марши сборные железобетонные, лестничная площадка из монолита.

Лифт. В проектируемом здании предусмотрен лифт. Габариты лифта 2,7 мх3,0 м. Грузоподъемность лифта 1600кг.

Пандус. Уклон 1:20, ширина без учета поручней 1м, общая длина подъема 6 м. Двойные поручни с обеих сторон пандуса на высоте 0,7 и 0,9м.

Кровля – предусмотрено устройство плоской кровли. Узлы примыкания кровли к парапету представлен на листе в графической части.

Полы– выполняются из керамической плитки.[8]

Окна. В здании запроектировано витражное остекление из алюминиевых сплавов по [12]. Качественная установка витражного остекления обеспечивает надежную защиту от проникновения влаги и возникновения мостиков холода, что обеспечивает длительный срок службы витражей.

Двери. Дверные полотна: однопольные – шириной мм, 900 мм, высотой 2100 мм, двупольные двери – шириной 1500 мм, высотой 2500 мм. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

1.4 Теплотехнический расчет

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Исходные данные:

Район строительства: Абакан

Относительная влажность воздуха: $\varphi_v=55\%$

Вид ограждающей конструкции: наружные стены.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_v=20^\circ\text{C}$

Расчет толщины утеплителя наружных стен развлекательного центра:
Устройство ограждающих конструкций представлено на рисунке 1.5

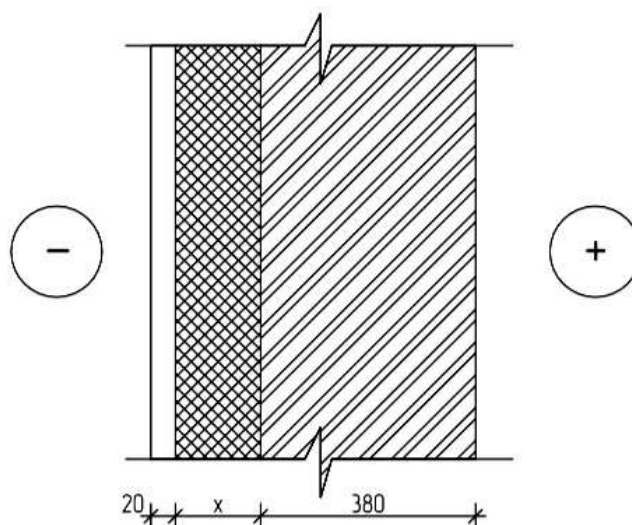


Рисунок 1.4 – Разрез наружной стены

Состав материалов наружных стен представлен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Состав материалов стеновых панелей

№ п/п	Наименование материала	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°C)	Толщина слоя δ , мм	Термическое сопротивление R, м ² ·°C/Вт
1	Штукатурка известково- песчаный раствор, толщина $\delta_1=0,02$ м	1600	0,7	20	
2	Пенополистирол ГОСТ 15588	35	0,041	x	x/0,041
3	Кирпичная кладка	1800	0,47	380	0,2553

По формуле 5.2 [4] определяю градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{tn}) \cdot z_{tn} \quad (1.1)$$

$$D_d = (20 - (-7,9)) \cdot 223 = 6221,7 \text{ °C} \cdot \text{сут/год}$$

где $t_{tn} = -7,9 \text{ °C}$ – средняя температура воздуха, °C, периода со среднесуточной температурой ниже или равной 8 °C (таблица 3.1 [4]);

$z_{tn} = 223$ – продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой ниже или равной 8 °C (таблица 3.1 [4]);

$t_{int} = 20 \text{ °C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха °C, принимаемая для холодного периода года.

Требуемое сопротивление теплопередаче определяю по формуле из

пункта 5.2, таблицы 3 [5]:

$$R_0^{тр} = a \cdot D_d + b \quad (1.2)$$

$$R_0^{тр} = 0,00035 \cdot 6221,7 + 1,4 = 3,58$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [5] для соответствующих групп зданий; $a = 0,00035$; $b = 1,4$.

Определяю приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 [4]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.3)$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4[4];

$$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{}^{\circ}\text{C};$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемые по табл.6 [4]; $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2\text{}^{\circ}\text{C}$;

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина соответствующего слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициент теплопроводности соответствующего слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2\text{}^{\circ}\text{C}$;

$$R_0 = 1/8,7 + 0,38/0,47 + x/0,032 + 0,02/0,70 + 1/23 = 3,58$$

$$x/0,041 = 2,592$$

$$x = 0,100 \text{ м} = 100 \text{ мм}$$

Принимаем $x = 100 \text{ мм}$.

Общая толщина стены равна:

$$\delta_{\text{общ}} = 0,38 + 0,10 + 0,02 = 0,50 \text{ м} \quad (1.4)$$

Окончательно принимаю толщину стены 500 мм.

1.4.2 Теплотехнический расчет кровельного покрытия

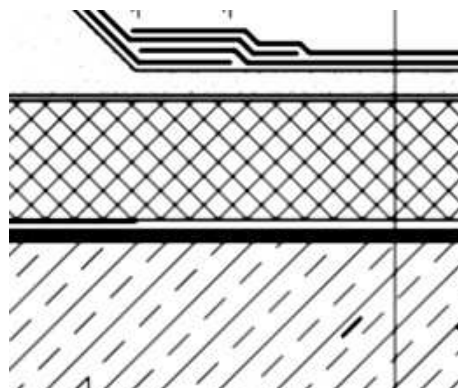


Рисунок 1.5 – Плоская кровля

Таблица 1.4 – Характеристики материалов ограждающей конструкции покрытия

№ п/п	Наименование материала	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ² ·°C)	Толщина слоя δ , мм
1	Рубероид	600 (т. Т1 [4])	0,17	55
2	Раствор цементно-песчаный	1800 (т. Т1 [4])	0,76	65
3	Пароизоляция	120 (т. Т1 [4])	0,17	0,0025
4	Пенополистирол	35 (т. Т1 [4])	0,041	х
5	Монолитная плита перекрытия	2500 (т. Т1 [4])		160

По формуле 5.2 [4] определяю градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{tn}) \cdot z_{tn} \quad (1.5)$$

где $t_{tn} = -7,9$ °C – средняя температура воздуха, °C, периода со среднесуточной температурой ниже или равной 8 °C (таблица 3.1 [4]);

$z_{tn} = 223$ – продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой ниже или равной 8 °C (таблица 3.1 [4]);

$t_{int} = 20$ °C – расчетная средняя температура внутреннего воздуха °C, принимаемая для холодного периода года.

Требуемое сопротивление теплопередаче определяю по формуле из пункта 5.2, таблицы 3 [4]:

$$R_0^{TP} = a \cdot D_d + b \quad (1.6)$$

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 6221,7 + 1,9 = 4,70$$

где D_d – градусо-сутки отопительного периода, °C·сут/год;

a , b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 [4] для соответствующих групп зданий; $a = 0,00035$; $b = 1,4$.

Определяю приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4 [4]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.7)$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4[4];

$$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{°C};$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности

ограждающих конструкций, принимаемые по табл.6 [4]; $\alpha_n = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$;

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина соответствующего слоя, м;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ – коэффициент теплопроводности соответствующего слоя, $\text{Вт/м}^2\text{°С}$;

$$R_0 = 1/8,7 + 0,055/0,17 + x/0,041 + 0,065/0,76 + 0,0025/0,17 + 0,06/1,92 + 1/23 = 4,70$$

$$x/0,041 = 5,301$$

$$x = 0,217 \text{ м} = 220 \text{ мм}$$

Принимаем $x = 220 \text{ мм}$.

Общая толщина перекрытия равна:

$$\delta_{\text{общ}} = 0,055 + 0,065 + 0,0025 + 0,06 + 0,22 = 0,40 \text{ м} \quad (1.4)$$

Окончательно принимают толщину перекрытия 400 мм.

1.5 Наружная и внутренняя отделка

1.5.1 Наружная отделка

При проектировании развлекательного центра было принято решение: стены из кирпича с утеплителем, а также скругленное симметричное остекление необычной формы. Наружная отделка выполняется из декоративной штукатурки песочно-бежевого цвета с вставкой логотипа «Голуби», со стороны главного входа.

1.5.2 Внутренняя отделка

Внутренняя отделка решена с учетом функционального назначения помещений и необходимого уровня комфорта с соблюдением санитарных, пожарных норм и особенностей технологии.

Отделка стен: в вестибюлях, коридорах обеденных и банкетных залах – декоративная штукатурка. Помещения санузлов, подсобных помещений – облицовываются керамической плиткой. Декоративная штукатурка по прочности и долговечности значительно превосходит другие виды внутренней отделки, а также отличается недорогой стоимостью.

Потолки оштукатуриваются и окрашиваются водоэмульсионной краской белого цвета.

1.6 Противопожарные мероприятия

Здание относится ко II степени огнестойкости. [5]

Проектируемое здание имеет 4 противопожарных выхода.

Лестницы предусмотрены закрытого типа. Ширина лестничного марша принята 1,4 м. [5] Ширина коридора равна 2 м, что способствует скорейшей эвакуации людей из здания. [5]

2 Строительные конструкции

2.1 Общие сведения

2.1.1 Расчет монолитной плиты перекрытия

В данном разделе представлен расчет монолитного междуэтажного перекрытия каркасного двухэтажного развлекательного центра «Самохвал». Каркас здания состоит из монолитных железобетонных колонн, междуэтажных монолитных перекрытий и кирпичных самонесущих стен.

Монолитное перекрытие безригельное (рисунок 2.1).

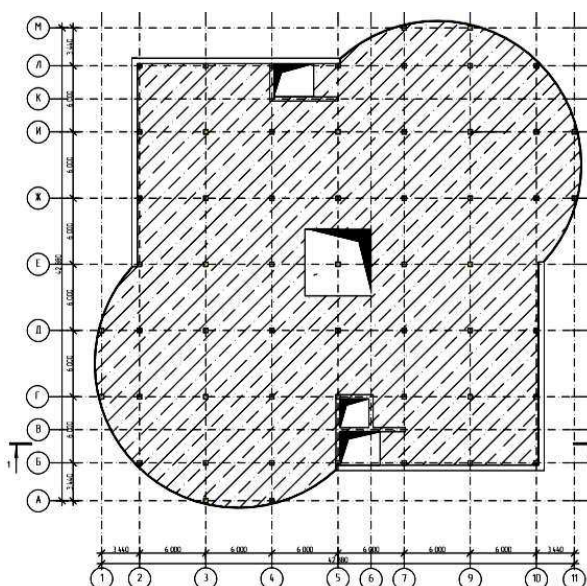


Рисунок 2.1 –Компоновочная схема монолитного перекрытия

2.2 Назначение характеристик бетона и арматуры

Бетон тяжелый класса В25

$R_b = 14,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность) для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.8 [11]).

$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению для расчета конструкций по I группе предельных состояний (табл. 6.8 [11]).

$R_{b,ser} = R_{bn} = 18,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому сжатию (призменная прочность), равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [11]).

$R_{bt,ser} = R_{b,tn} = 1,55 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, равное нормативному сопротивлению, для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.7 [11]).

$E_b = 30 \times 10^3 \text{ МПа}$ – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении (таблица 6.11 [11]).

Арматура А400 (АIII)

$R_s = 350 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление продольной арматуры растяжению, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [11]).

$R_{sc} = 350 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры сжатию, для расчета конструкций по I группе предельных состояний (таблица 6.14 [11]).

$R_{sn} = R_{s,ser} = 400 \text{ МПа}$ – нормативное сопротивление арматуры растяжению для расчета конструкций по II группе предельных состояний (таблица 6.13 [11]).

$E_s = 2 \times 10^5 \text{ МПа}$ – модуль упругости арматуры при сжатии и растяжении (п. 6.2.12 [11]).

2.3 Расчетная схема монолитной плиты перекрытия

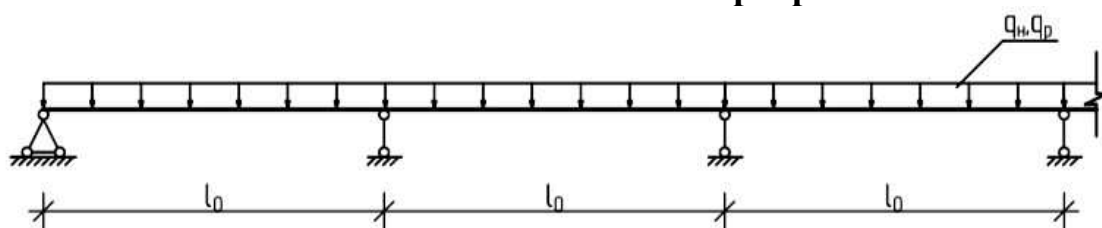


Рисунок 2.2 – Расчетная схема монолитной плиты перекрытия

2.4 Сбор нагрузок и определение усилий

Усилия монолитной плиты перекрытия рассчитаны в программе SCAD Office.

Сбор нагрузок представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2 $q^n = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 $q^p = q^n \cdot \gamma_f$
Собственный вес перекрытия				
1	Керамическая плитка $\delta=10 \text{ мм}$; $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$ (таблица Т1 [4])	0,18	1,2 (таблица 7.1 [9])	0,108

2	Цементно-песчаная стяжка $\delta=45$ мм; $\rho=2200$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	0,97	1,3 (таблица 7.1 [9])	1,28
3	Монолитная плита перекрытия $\delta=160$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	3,75	1,1 (таблица 7.1 [9])	4,13
Итого постоянной:		6,72		7,74
5	Временная нагрузка: люди и оборудование	3	1,2 (таблица 8.2.2 [9])	3,6
Всего:		7,32		8,52

2.5 Результаты расчета

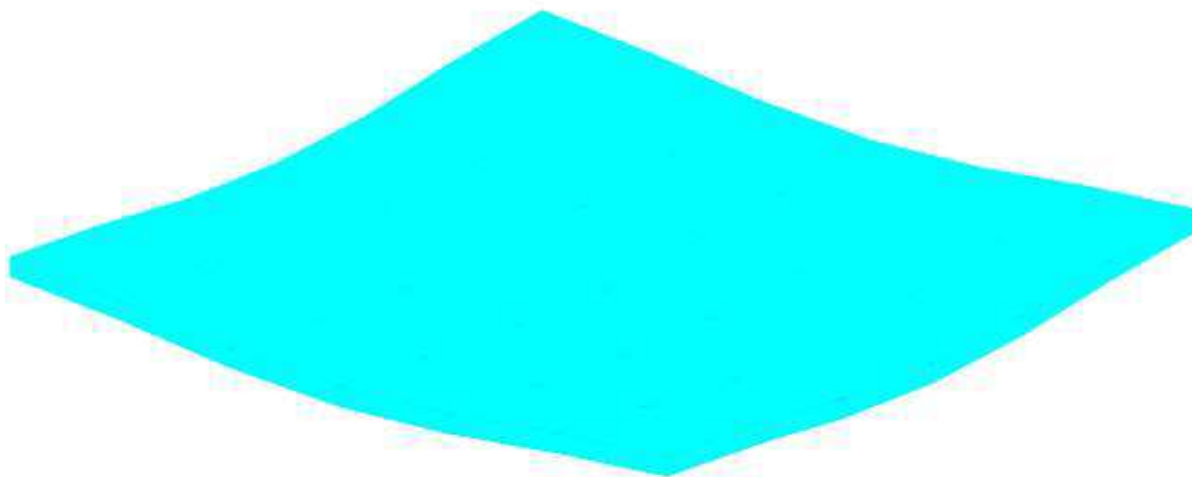


Рисунок 2.3 – Общая модель монолитной плиты перекрытия

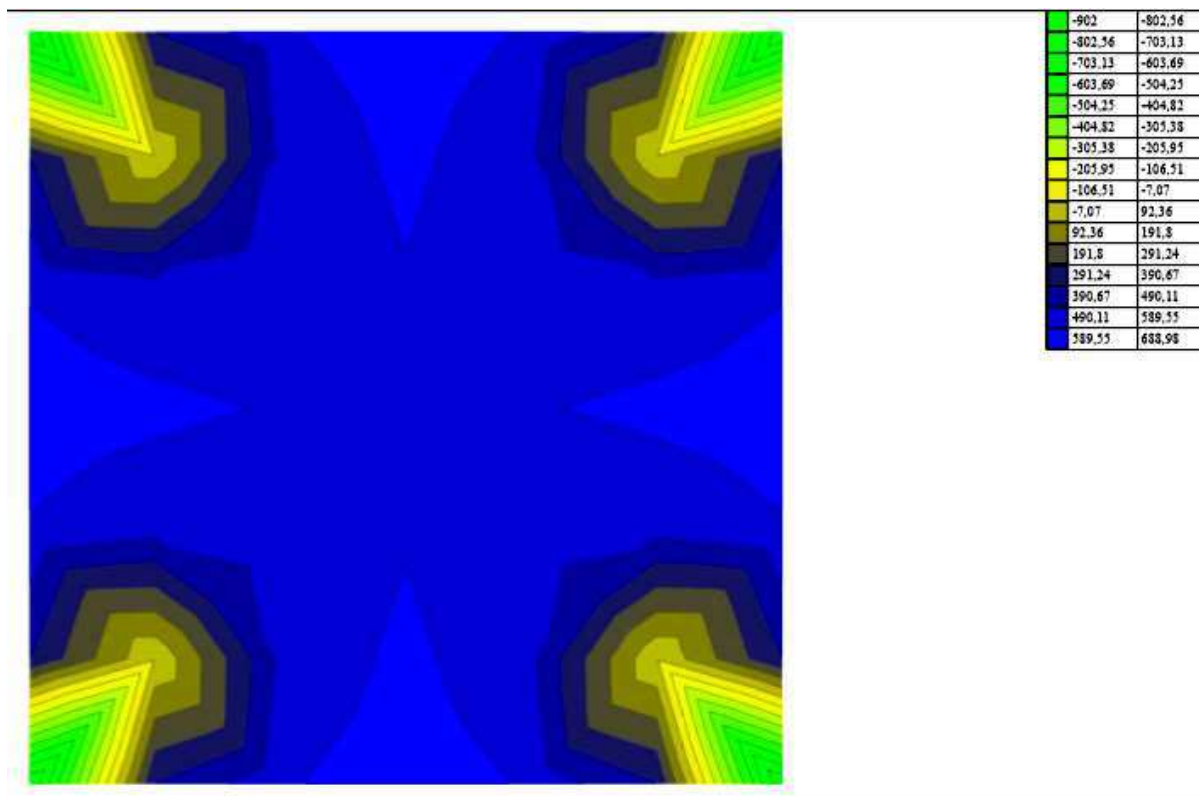


Рисунок 2.4 – Напряжение в монолитной плите перекрытия

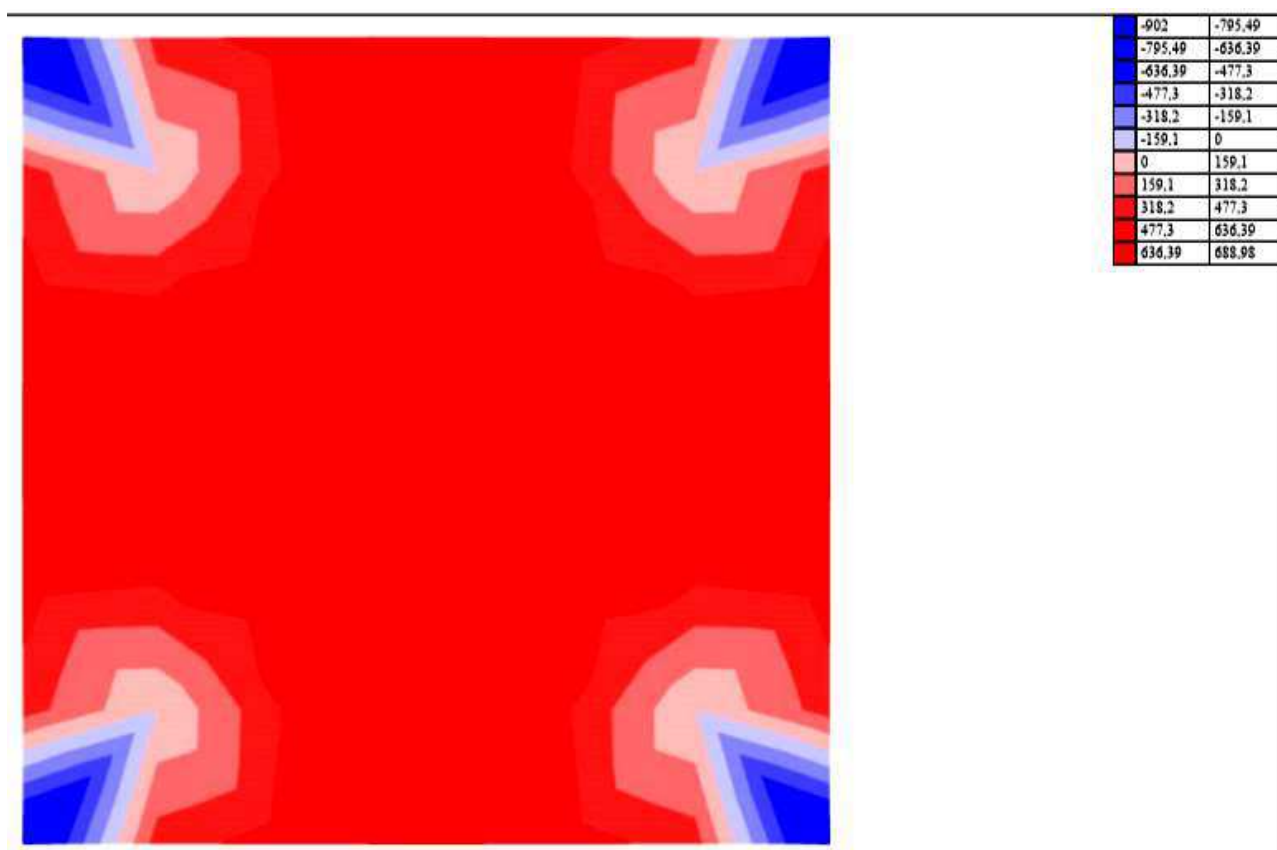


Рисунок 2.5 – Напряжения в монолитной плите перекрытия

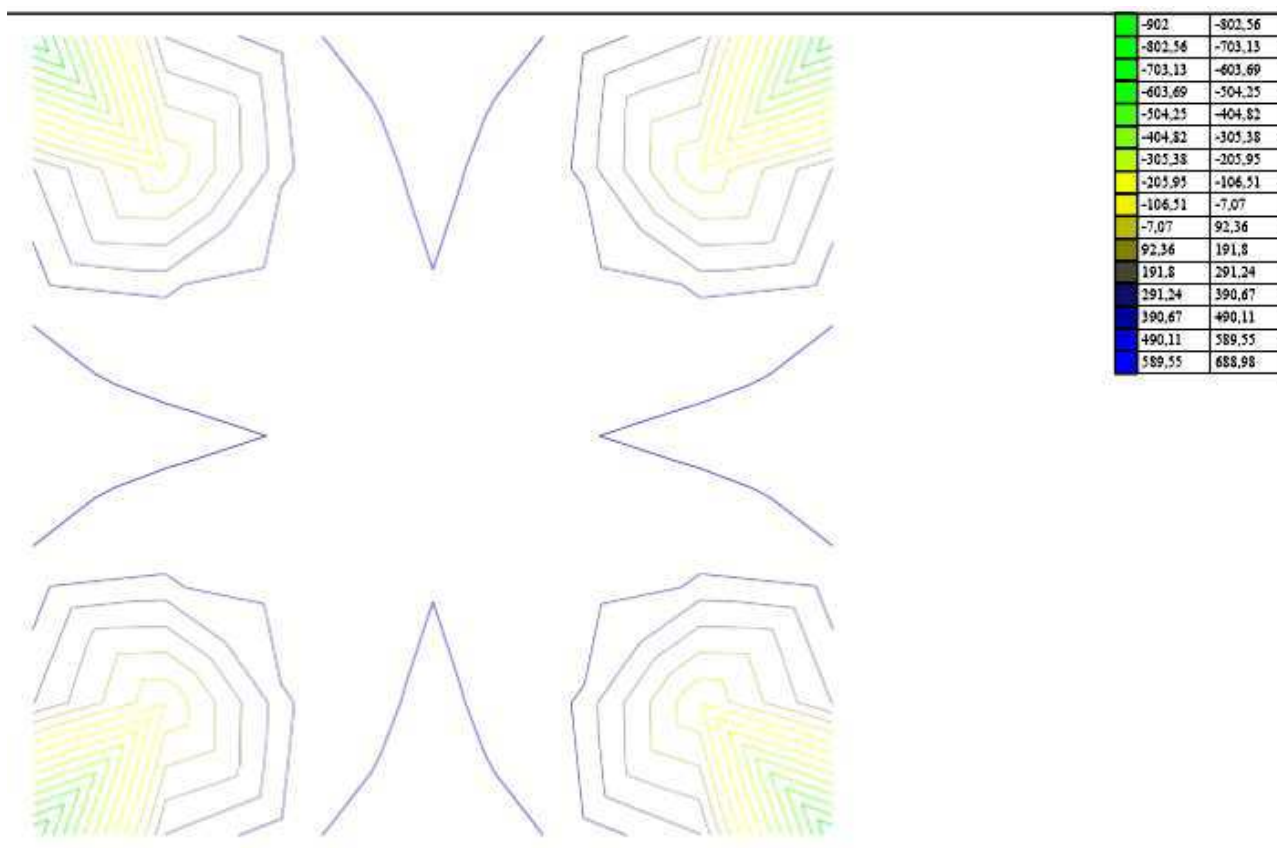


Рисунок 2.6 – Монолитная плита перекрытия

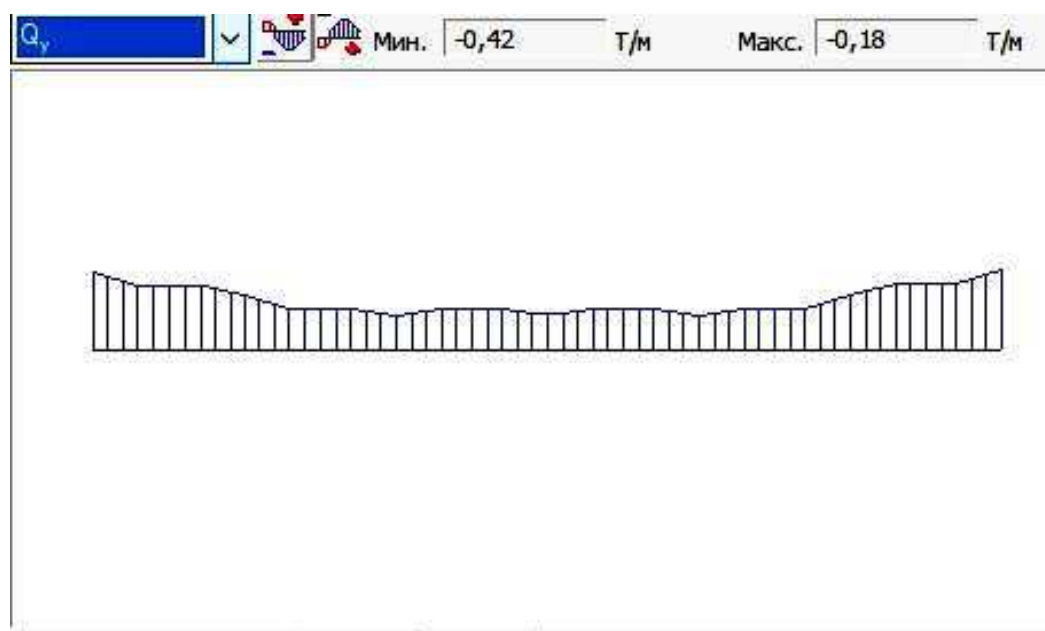


Рисунок 2.7 – Определение усилий в монолитной плите Q_y

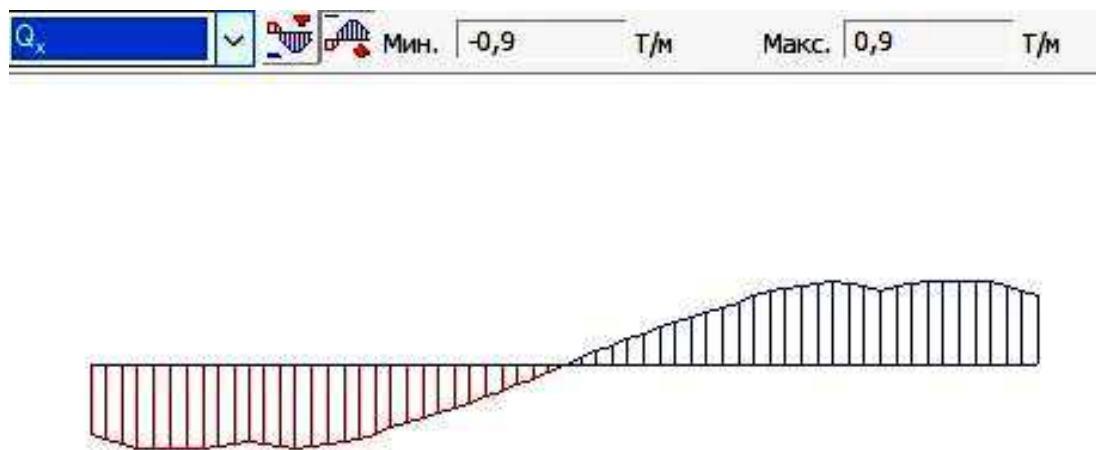


Рисунок 2.8 – Определение усилий в монолитной плите Q_x

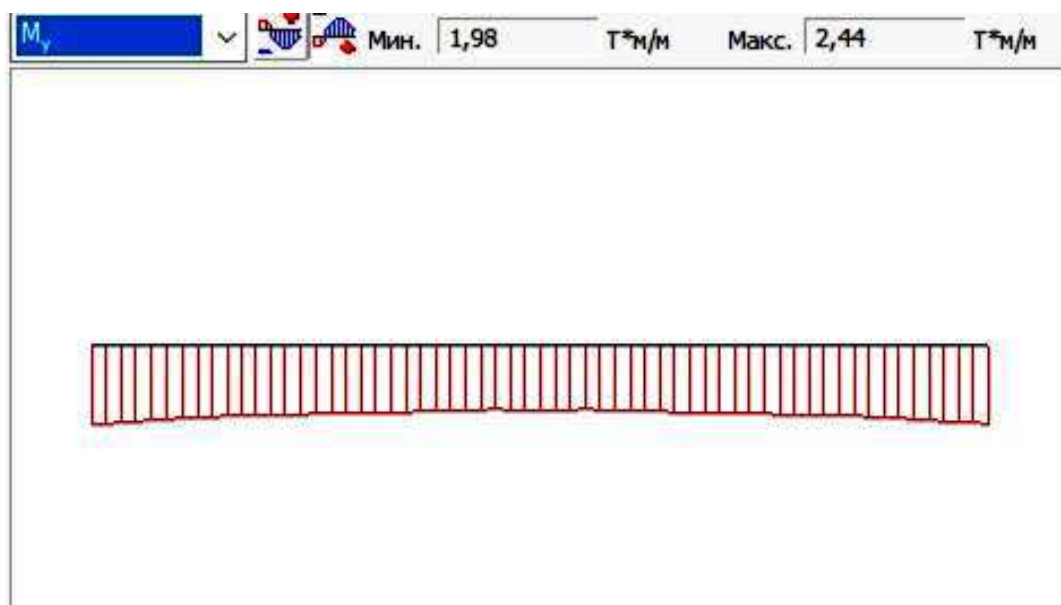


Рисунок 2.9 – Определение усилий в монолитной плите M_y

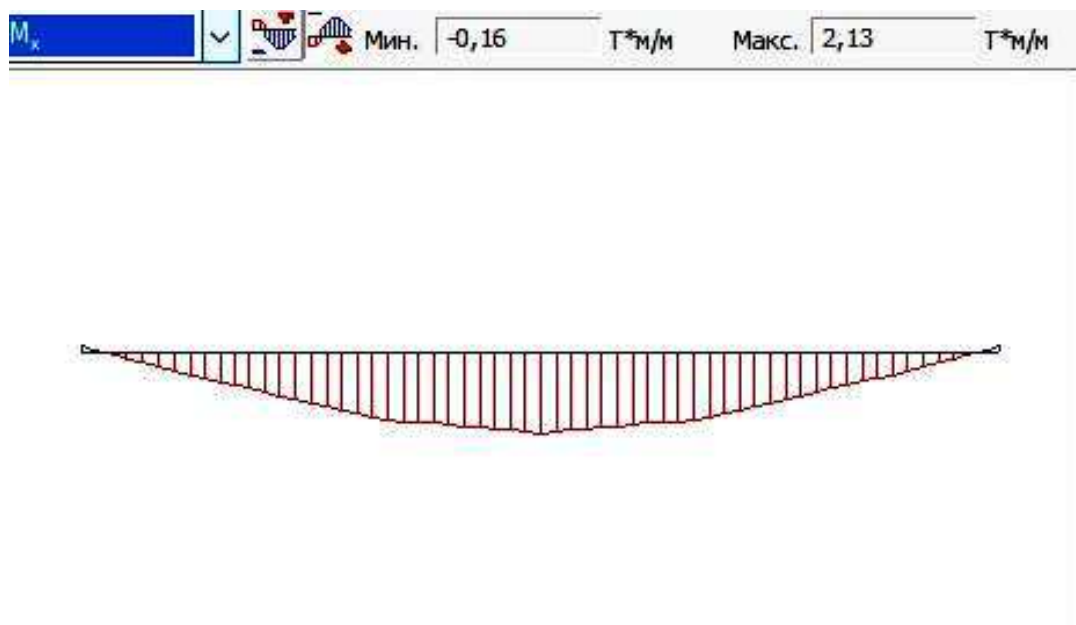


Рисунок 2.10 – Определение усилий в монолитной плите M_x

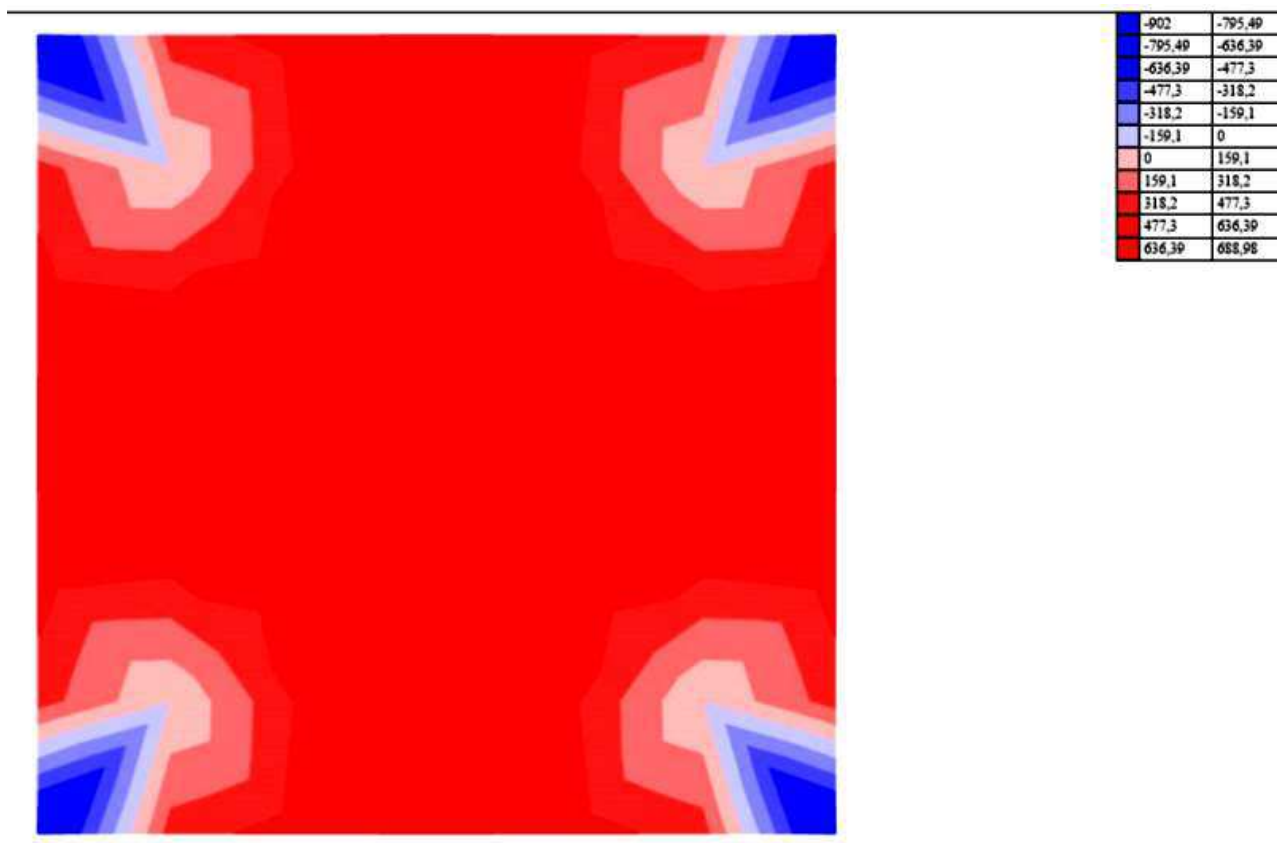


Рисунок 2.11 – Эквивалентные напряжение в монолитной плите перекрытия

2.6 Подбор арматуры в программе SCAD Office

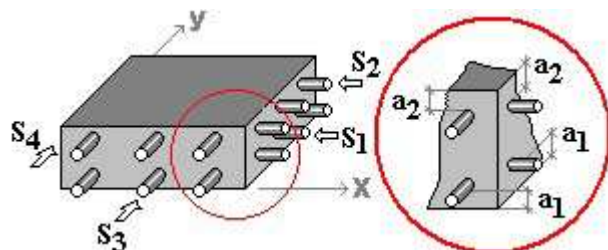
Конструктивная группа 1

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Оболочка
Толщина 160 мм

Коэффициенты учета сейсмического воздействия	
Нормальные сечения	0
Наклонные сечения	0

Расстояние до ц.т. арматуры			
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
мм	мм	мм	мм
30	30	51	51



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A240	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Коэффициенты условий работы бетона		
γ _{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ _{b2}	учет характера разрушения	1
γ _{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ _{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Таблица – Результат подбора арматуры монолитной плиты перекрытия

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
1	Σ		8,9	0,899		11,13	1,125		9,03
	Ø/S		Ø8/50	0,907		Ø9/50	1,142		Ø40/400
2	Σ	1,92		0,16	5,43		0,453		
	Ø/S	Ø6/50		0,16	Ø6/50		0,471		
3	Σ	3,4		0,283	12,18		1,015		
	Ø/S	Ø6/50		0,314	Ø9/50		1,023		
4	Σ	3,4		0,283	12,18		1,015		
	Ø/S	Ø6/50		0,314	Ø9/50		1,023		
5	Σ	1,92		0,16	5,43		0,453		
	Ø/S	Ø6/50		0,16	Ø6/50		0,471		
6	Σ		8,9	0,899		11,13	1,125		9,03
	Ø/S		Ø8/50	0,907		Ø9/50	1,142		Ø40/400
7	Σ	4,42		0,368	2,35		0,196		
	Ø/S	Ø6/50		0,377	Ø6/50		0,21		
8	Σ	7,01		0,585	8,71		0,726		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø8/50		0,748		
9	Σ	6,83		0,57	11,37		0,948		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø9/50		1,023		
10	Σ	6,83		0,57	11,37		0,948		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø9/50		1,023		
11	Σ	7,01		0,585	8,71		0,726		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø8/50		0,748		
12	Σ	4,42		0,368	2,35		0,196		
	Ø/S	Ø6/50		0,377	Ø6/50		0,21		
13	Σ	9,7		0,809	4,17		0,347		

№ элемента	Тип	Продольная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм шаг (S) в мм						Поперечная арматура интенсивность в см ² /м диаметры (Ø) в мм	
		По X			По Y			W _x	W _y
		S ₁	S ₂	%	S ₃	S ₄	%		
	Ø/S	Ø8/50		0,838	Ø6/50		0,353		
14	Σ	9,08		0,757	8,48		0,707		
	Ø/S	Ø8/50		0,792	Ø8/50		0,707		
15	Σ	8,45		0,704	10,55		0,88		
	Ø/S	Ø8/50		0,707	Ø9/50		0,905		
16	Σ	8,45		0,704	10,55		0,88		
	Ø/S	Ø8/50		0,707	Ø9/50		0,905		
17	Σ	9,08		0,757	8,48		0,707		
	Ø/S	Ø8/50		0,792	Ø8/50		0,707		
18	Σ	9,7		0,809	4,17		0,347		
	Ø/S	Ø8/50		0,838	Ø6/50		0,353		
19	Σ	9,7		0,809	4,17		0,347		
	Ø/S	Ø8/50		0,838	Ø6/50		0,353		
20	Σ	9,08		0,757	8,48		0,707		
	Ø/S	Ø8/50		0,792	Ø8/50		0,707		
21	Σ	8,45		0,704	10,55		0,88		
	Ø/S	Ø8/50		0,707	Ø9/50		0,905		
22	Σ	8,45		0,704	10,55		0,88		
	Ø/S	Ø8/50		0,707	Ø9/50		0,905		
23	Σ	9,08		0,757	8,48		0,707		
	Ø/S	Ø8/50		0,792	Ø8/50		0,707		
24	Σ	9,7		0,809	4,17		0,347		
	Ø/S	Ø8/50		0,838	Ø6/50		0,353		
25	Σ	4,42		0,368	2,35		0,196		
	Ø/S	Ø6/50		0,377	Ø6/50		0,21		
26	Σ	7,01		0,585	8,71		0,726		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø8/50		0,748		
27	Σ	6,83		0,57	11,37		0,948		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø9/50		1,023		
28	Σ	6,83		0,57	11,37		0,948		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø9/50		1,023		
29	Σ	7,01		0,585	8,71		0,726		
	Ø/S	Ø7/50		0,606	Ø8/50		0,748		
30	Σ	4,42		0,368	2,35		0,196		
	Ø/S	Ø6/50		0,377	Ø6/50		0,21		
31	Σ		8,9	0,899		11,13	1,125		9,03
	Ø/S		Ø8/50	0,907		Ø9/50	1,142		Ø40/400
32	Σ	1,92		0,16	5,43		0,453		
	Ø/S	Ø6/50		0,16	Ø6/50		0,471		
33	Σ	3,4		0,283	12,18		1,015		
	Ø/S	Ø6/50		0,314	Ø9/50		1,023		
34	Σ	3,4		0,283	12,18		1,015		
	Ø/S	Ø6/50		0,314	Ø9/50		1,023		
35	Σ	1,92		0,16	5,43		0,453		
	Ø/S	Ø6/50		0,16	Ø6/50		0,471		
36	Σ		8,9	0,899		11,13	1,125		9,03
	Ø/S		Ø8/50	0,907		Ø9/50	1,142		Ø40/400

Вывод: при выполнении расчета плиты в программном комплексе и подборе арматуры были получены следующие результаты: на приопорных участках плиты диаметр арматуры составил 8мм, в центральной зоне 6мм, следовательно принимаем диаметр арматуры конструктивно равным 10мм.

Чтение результатов расчета

Для групп армирования пластинчатых элементов в таблице с результатами расчета информация для каждого элемента (или унифицированной группы элементов) выводится в нескольких строках. В столбце **Тип** каждой строки размещаются следующие символы, указывающие

на тип данных, помещенных в строку:

Σ — площадь арматуры на один погонный метр;

С — площадь арматуры на один погонный метр добавленная для обеспечения трещиностойкости (входит в Σ);

\emptyset/S — представление подобранной площади арматуры в виде набора шагов армирования и диаметров.

Если расчет по трещиностойкости не проводится или арматура, подобранная по первому предельному состоянию, обеспечила требуемую трещиностойкость, то строки с типом **С** не выводятся.

Площадь сечения арматуры для каждого пластинчатого конечного элемента (или унифицированной группы конечных элементов), определяется для сечения шириной 1 м при заданной толщине элемента в соответствии с расчетными сочетаниями усилий.

В строках с типом \emptyset/S результаты представлены в виде $\emptyset D/S$, где D — диаметр одного стержня, S — шаг стержней в миллиметрах. Если сортамент диаметров арматуры исчерпан для заданного шага, то в соответствующих позициях таблицы выводится значение площади арматуры.

Отчет сформирован программой **SCAD++ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **24.07.2015**

2.6 Расчет монолитной железобетонной колонны

Определение грузовой площади колонны. Грузовая площадь средней колонны составляет 36 м^2 , представлена на рисунке 2.12

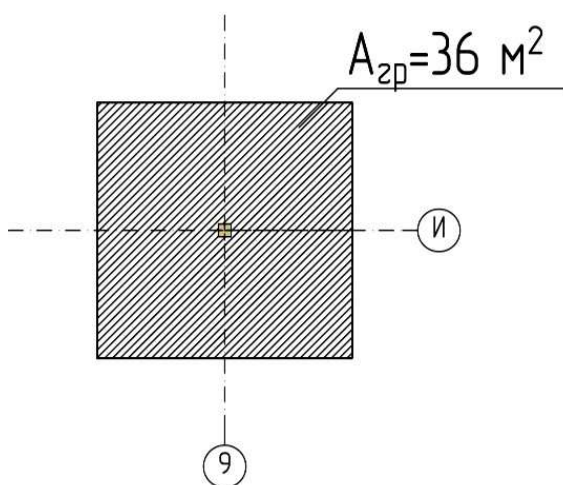


Рисунок 2.12 - Грузовая площадь средней колонны $A_{гр}=36 \text{ м}^2$

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на среднюю колонну

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2 $q^n = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 $q^p = q^n \cdot \gamma_f$
Постоянная: кровля				
1	Кровля (РКП-350)	0,17	1 (таблица 7.1 [9])	0,17

2	Цементно-песчаная стяжка $\delta=60$ мм; $\rho=2200$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	1,32	1,3 (таблица 7.1 [9])	1,716
3	Утеплитель $\delta=160$ мм;	0,16	1 (таблица 7.1 [9])	0,16
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [9])	0,0012
5	Монолитная плита перекрытия $\delta=160$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	3,75	1,1 (таблица 7.1 [9])	4,13
Итого постоянной:		5,41		7,32
7	Временная нагрузка: снеговая 1,0 кПа	1	1,4 (таблица 10.12 [9])	1,4
Постоянная нагрузка: перекрытие				
8	Керамическая плитка $\delta=10$ мм; $\rho=1800$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	0,18	1,2 (таблица 7.1 [9])	0,108
9	Цементно-песчаная стяжка $\delta=45$ мм; $\rho=2200$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	0,97	1,3 (таблица 7.1 [9])	1,28
10	Монолитная плита перекрытия $\delta=160$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	3,75	1,1 (таблица 7.1 [9])	4,13
Итого постоянной:		6,12		6,96
12	Временная нагрузка: люди и оборудование	3	1,3 (таблица 8.2.2 [9])	3,9
Всего:		14,43		16,75

Предварительно задаем сечение колонны 0,40х0,40 м.

2.7 Расчет продольных усилий от расчетных нагрузок

Полное продольное усилие N , приходящееся на колонну первого этажа определяем по формуле:

$$N = N_{\text{пост}} + N_{\text{длит}} + N_{\text{кратковр}} + N_{\text{снег}} \quad (2.1)$$

Определяем постоянную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{пост}} = \left(q_{\text{покр}} \cdot \gamma_n + q_{\text{перекр}} \cdot \gamma_n \cdot (n_{\text{эт}}) \right) A_{\text{гр}} + b_k \cdot h_k \cdot N_{\text{эт}} \cdot n_{\text{эт}} \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \rho \quad (2.2)$$

где, $q_{\text{покр}} = 7,32 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ – постоянная нагрузка от покрытия;

$\gamma_n = 0,95$ – коэффициент надежности;

$q_{\text{перекр}} = 6,96 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ – постоянная нагрузка от перекрытия;

$A_{\text{гр}} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2$ – грузовая площадь колонны;

$b_k = 0,4 \text{ м}$ – ширина сечения колонны;

$h_k = 2,9 \text{ м}$ – высота сечения колонны;

$H_{\text{эт}} = 3 \text{ м}$ – высота этажа;

$n_{\text{эт}} = 3$ – количество этажей;

$\gamma_f = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке;

$\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ – Плотность бетона.

$$N_{\text{пост}} = (1,3 \cdot 0,95 + 2,9 \cdot 0,95 \cdot 3) \cdot 36 + 0,4 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 2,9 \cdot 1,2 \cdot 0,95 \cdot 25 \\ = 565,16 \text{ кН}$$

Определяем длительную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{длит}} = v_{\text{дл}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}} \cdot (n_{\text{эт}} - 1), \quad (2.3)$$

где $v_{\text{дл}}$ – расчетная временная длительная нагрузка, на 1 м^2 перекрытия.

$$N_{\text{длит}} = 0,98 \cdot 0,95 \cdot 36 \cdot 2 = 67,02 \text{ кН}$$

Определяем кратковременную нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{кр}} = v_{\text{кр}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}} \cdot (n_{\text{эт}} - 1), \quad (2.4)$$

где $v_{\text{кр}}$ – расчетная временная длительная нагрузка, на 1 м^2 перекрытия.

$$N_{\text{кр}} = 0,6 \cdot 0,95 \cdot 36 \cdot 2 = 41,04 \text{ кН}$$

Определяем снеговую нагрузку, действующую на колонну:

$$N_{\text{снег}} = v_{\text{снег}} \cdot \gamma_n \cdot A_{\text{гр}}, \quad (2.5)$$

где $v_{\text{снег}}$ – расчетная временная длительная нагрузка, на 1 м^2 перекрытия.

$$N_{\text{снег}} = 0,98 \cdot 0,95 \cdot 36 = 33,52 \text{ кН},$$

Определяем полное продольное усилие, приходящее на колонну 1-го этажа:

$$N = N_{\text{пост}} + N_{\text{длит}} + N_{\text{кратковр}} + N_{\text{снег}} + N_{\text{длит}} \\ = 565,16 + 67,02 + 41,04 + 33,52 = 706,74 \text{ кН}$$

2.8 Расчет прочности колонны

Методика подбора сечений центрально-сжатой колонны осуществляется симметричной арматурой $A_s = A'_s$. Расчет выполнен по одной комбинации усилий согласно методике расчета из минимального % армирования. Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a \quad (2.6)$$

$$h_0 = 0,4 - 0,04 = 0,36 \text{ м}$$

Случайный эксцентриситет принимают максимальным из следующих условий (согласно п. 4.1 [12]):

$$1. e_0 = \frac{1}{30} \cdot h_{\text{л}} = \frac{1}{30} \cdot 0,4 = 0,012 \text{ м}$$

$$2. e_0 = \frac{1}{600} \cdot l_r = \frac{1}{600} \cdot 3 = 0,005 \text{ м}$$

$$3. e_0 = 1 \text{ см.}$$

Принимаем $e_0 = 1 \text{ см.}$

$$\text{Найдем отношение: } \frac{l_0}{r} > 14, [10]$$

где $r = 0,289 \cdot h_{\text{к}} = 0,289 \cdot 2,9 = 0,8381 \text{ м}$ — радиус ядра сечения;

$$l_0 = 3 \text{ м} \text{ — высота этажа.}$$

$$\frac{3}{2,71} = 1,10 > 32,52.$$

При $l_0 \leq 20 \cdot h_{\text{к}}$ сжатые элементы рассчитываются как внецентренно сжатые со случайным эксцентриситетом по несущей способности,

$$l_0 = 3 \text{ м} \leq 20 \cdot h_{\text{к}} = 20 \cdot 2,9 = 58 \text{ м}$$

Проверяем условие прочности по формуле [12]:

$$N \leq \eta \cdot \varphi [R_b \cdot A + R_{\text{sc}} \cdot (A_s \cdot A_s')], \quad (2.7)$$

где η — коэффициент условия работы;

$$\eta = 1 \text{ при } h > 0,2 \text{ м.}$$

φ — коэффициент, учитывающий длительность загрузки, гибкость и характер армирования элемента, определяемый по формуле [12]:

где $A = b \cdot h = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ м}^2$ — площадь сечения элемента;

$$\varphi = \varphi_b + \frac{2(\varphi_r - \varphi_b) \cdot R_{\text{sc}} \cdot (A_s + A_s')}{R_b \cdot A}, \quad (2.8)$$

φ_b и φ_r принимаем по таблице 4.1 [12] в зависимости от отношения

$$\frac{l_0}{h} = \frac{3}{0,4} = 7,5 \text{ и } \frac{N_{\text{дл}}}{N} = \frac{67,02}{706,74} = 0,094,$$

$\varphi_b = 0,686, \varphi_r = 0,898$ получаем по интерполяции.

Первоначально зададимся значениями $\varphi_b = \eta = 1$.

Площадь сечения колонны находим по формуле [12]:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\eta \cdot \varphi \cdot (R_b + \mu \cdot R_{\text{sc}})}; \quad (2.9)$$

$$A_{\text{тр}} = \frac{706,74 \cdot 10^3}{1 \cdot 1 \cdot (14,5 \cdot 10^6 + 0,01 \cdot 350 \cdot 10^6)} = 0,16 \text{ м}^2$$

$A = 0,40 \times 0,40 = 0,16$ – размеры принимаем окончательно.

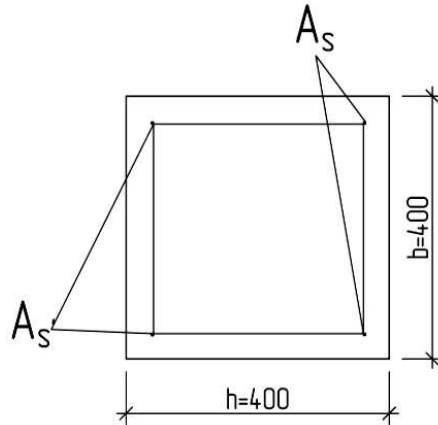


Рисунок 2.13 - Сечение колонны 400х400

$$A'_s + A_s = \mu \cdot A; \quad (2.10)$$

$$A'_s + A_s = 0,01 \cdot 0,16 = 0,0016 \text{ м}^2$$

$$\varphi = 0,686 + \frac{2 \cdot (0,898 - 0,686) \cdot 350 \cdot 10^6 \cdot 0,0016}{14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,09} = 0,732$$

Сравниваем $\varphi = 0,732 \leq \varphi_r = 0,898$, принимаем $\varphi = 0,898$.

Найдем требуемую площадь сечения по минимальному проценту армирования по формуле IV.5 [12]:

$$A_s + A'_s = \frac{N}{R_b \eta \varphi} - \frac{R_b A}{R_{sc}} \quad (2.11)$$

$$A_s + A'_s = \frac{1597,13 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0,898} - \frac{14,5 \cdot 10^6 \cdot 0,09}{350 \cdot 10^6} = 3,84 \text{ см}^2$$

Фактическая несущая способность сечения 400х400мм

По приложению 6 [10] принимаем 4Ø12 A400, $A_s = 4,52 \text{ см}^2$.

Шаг поперечной арматуры принят из условий: $s \leq 20d$, где d -диаметр продольной рабочей арматуры; $s \leq b_k$, где b_k – ширина колонны, при этом должно соблюдаться следующее условие $s \geq 300 \text{ мм}$, $s \leq 500 \text{ мм}$.

$$\begin{cases} s \leq 400 \text{ мм} \leq 20 \cdot 12 = 240 \text{ мм} \\ s = b_k = 400 \text{ мм} \\ s = 400 \text{ мм} \end{cases}$$

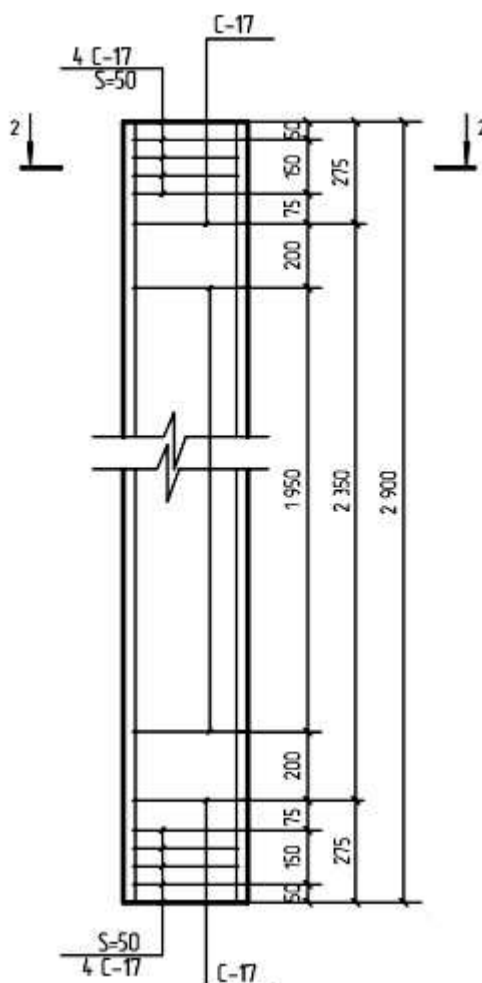


Рисунок 2.14 –Армирование колонны.

3 Основания и фундаменты

3.1 Анализ инженерно-геологических условий

Площадка под строительство здания «Развлекательный центр «Самохвал» в городе Абакане, расположена на территории Республики Хакасия, в г. Абакане, на горе Самохвал.

Согласно геологическим изысканиям земля под проектируемым зданием представляет многослойный грунт (4 различных по характеристикам грунта):

1-й слой: почвенный слой, гумус толщиной слоя 0,2 м;

2-й слой: песок пылеватый, толщиной слоя 1,5 м:

- плотностью грунта $\rho = 1,80 \text{ т/м}^3$;
- плотностью твердых частиц грунта $\rho_s = 2,66 \text{ т/м}^3$;
- влажностью грунта $\omega = 0,10$;

2а слой: щебень, толщиной слоя 0,7м:

- плотностью грунта $\rho = 2,06 \text{ т/м}^3$;
- плотностью твердых частиц грунта $\rho_s = 2,64 \text{ т/м}^3$;
- влажностью грунта $\omega = 0,07$;

2б слой: дресва, толщиной слоя 0,7м:

- плотностью грунта $\rho = 1,99 \text{ т/м}^3$;
- плотностью твердых частиц грунта $\rho_s = 2,66 \text{ т/м}^3$;
- влажностью грунта $\omega = 0,09$;

3-й слой: скальный грунт, толщиной слоя 3м:

- плотностью грунта $\rho = 1,98 \text{ т/м}^3$
- плотностью твердых частиц грунта $\rho_s = 2,70 \text{ т/м}^3$
- влажностью грунта $\omega = 0,24$;
- влажность на границе раскатывания $\omega_p = 0,22$;
- влажность на границе текучести $\omega_L = 0,33$.

С учетом качества и толщины отдельных слоев, глубины и последовательности залегания, более плотных и более слабых слоев, а также с учетом величины нагрузок на фундаменты, конструктивной схемы здания, наличия в здании подвала, географического положения целесообразно принять в качестве несущего слоя – слой скального грунта.

Песок — осадочная горная порода, а также искусственный материал, состоящий из зёрен горных пород. Очень часто состоит из почти чистого минерала кварца (вещество — диоксид кремния).

Скала — несцементированная осадочная порода, псефитовой структуры, обломочная фракция которой представлена преимущественно галькой, хотя до 10% может быть из валунов, гравия, песка, супеси.

Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1.

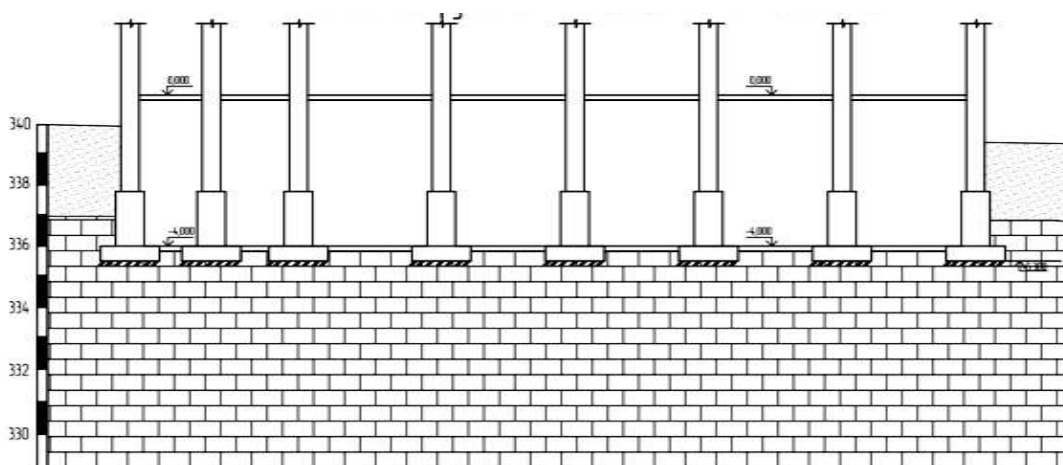


Рисунок 3.1- Геологический разрез

3.2 Описание конструктивного решения здания

Развлекательный центр «Самохвала» представляет собой двухэтажное здание, в плане с размерами в осях 42,88х42,88 м. Площадь здания $S=1563,53 \text{ м}^2$ (рисунок 3.2).

Конструктивная схема – каркас;

Наружные стены - кирпичные стены толщиной 380 мм;

Перекрытие – монолитные 160 мм.

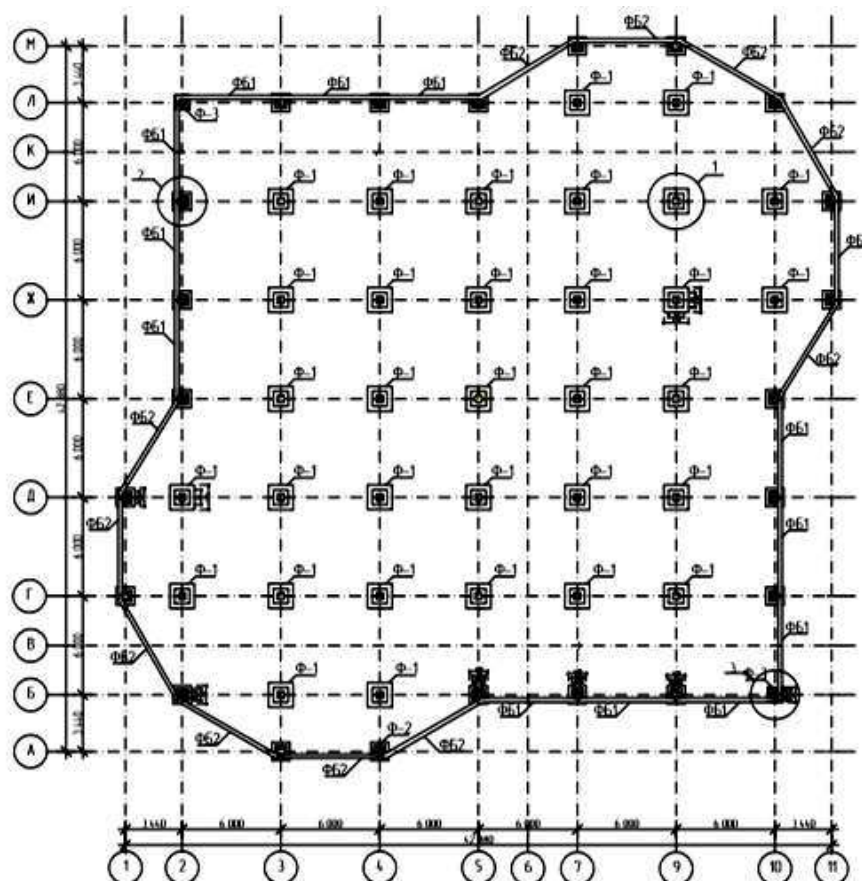


Рисунок 3.2- План этажа на отметке -4,000

3.3 Сбор нагрузок на фундамент

Грунт несущего слоя – скальный грунт, с естественной плотностью $\rho = 1980 \text{ кг/м}^3$.

Глубину заложения фундамента с учетом подвала 4,3 м.

Сбор нагрузок представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок на фундамент

№ поз.	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2 $q^H = \delta \cdot \rho$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 $q^P = q^H \cdot \gamma_f$
Постоянная: кровля				
1	Кровля(РКП-350)	0,17	1 (таблица 7.1 [9])	0,17
2	Цементно-песчаная стяжка $\delta=60 \text{ мм}$; $\rho=2200 \text{ кг/м}^3$ (таблица Т1 [4])	1,32	1,3 (таблица 7.1 [9])	1,716
3	Утеплитель $\delta=160 \text{ мм}$;	0,16	1 (таблица 7.1 [9])	0,16
4	Пароизоляция	0,001	1,2 (таблица 7.1 [9])	0,0012

5	Монолитная плита перекрытия $\delta=160$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	3,75	1,1 (таблица 7.1 [9])	4,13
Итого постоянной:		6,558		8,86
7	Временная нагрузка: снеговая 1,0 кПа	1	1,4 (таблица 10.12 [9])	1,4
Постоянная нагрузка: перекрытие				
8	Керамическая плитка $\delta=10$ мм; $\rho=1800$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	0,18	1,2 (таблица 7.1 [9])	0,108
9	Цементно-песчаная стяжка $\delta=45$ мм; $\rho=2200$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	0,97	1,3 (таблица 7.1 [9])	1,28
10	Монолитная плита перекрытия $\delta=160$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4])	3,75	1,1 (таблица 7.1 [9])	4,13
Итого постоянной:		6,72		7,74
12	Временная нагрузка: люди и оборудование	3	1,2 (таблица 8.2.2[9])	3,6
13	Колонна $\delta=400$ мм; $\rho=2500$ кг/м ² (таблица Т1 [4]) $2,9 \cdot 0,4 \cdot 2500 = 1160$	11,60	1 (таблица 7.1 [9])	11,60
14	Стена $\delta=500$ мм; $\rho=1800$ кг/м ² (таблица Т1 [4]) $2,9 \cdot 0,5 \cdot 1800 \cdot 3 \cdot 2 = 1566$	156,6	1 (таблица 7.1 [9])	156,6
Всего:		13,28		16,6

Сбор нагрузок на центрально сжатую колонну

Выполнен сбор нагрузки на центрально - сжатую колонну здания (рисунок 3.3).

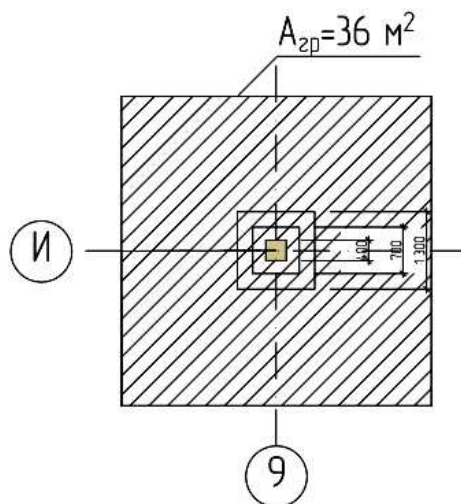


Рисунок 3.3-Грузовая площадь центрально - сжатой колонны Ф-1.

$$N_{\text{кровля}} = 8,86 \cdot 36 = 318,96 \text{ кН};$$

$$N_{\text{перекрытия}} = 7,74 \cdot 36 \cdot n = 278,64 \cdot 2 = 557,28 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 34,8 \text{ кН};$$

$$N = N_{\text{кровля}} + N_{\text{перекрытия}} + N_{\text{колонна}} = 318,96 + 557,28 + 34,8 = 911,04 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.1)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 911,04 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ — среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчётное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчёта (таблица Б.3 [13]).

$$A = \frac{911,04}{600 - 20 \cdot 5,3} = 1,77 \text{ м}^2$$

Фундаментную плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\text{ф}} = a \times b \quad (3.2)$$

$$A_{\text{ф}} = 1,3 \cdot 1,3 = 1,69 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.4, 3.5).}$$

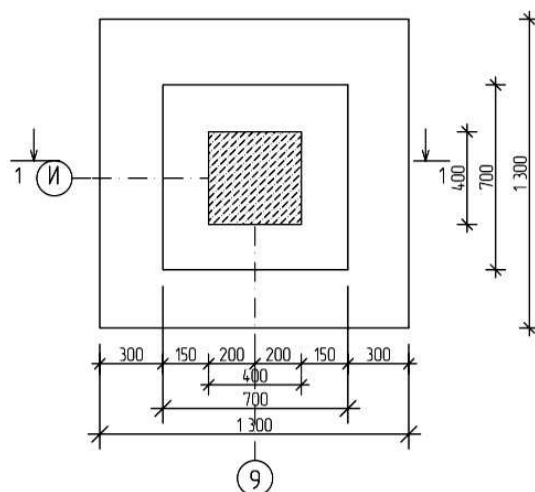


Рисунок 3.4 - Схема столбчатого фундамента Ф-1, вид сверху.

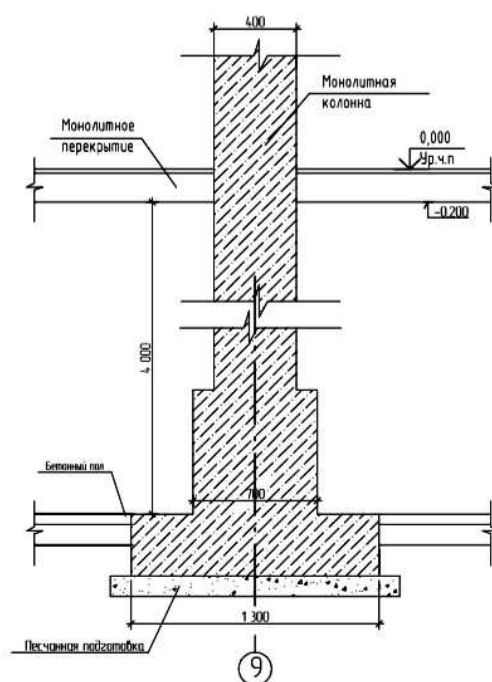


Рисунок 3.5 – Сечение столбчатого фундамента Ф-1

Сбор нагрузок на крайнюю колонну

Выполняю сбор нагрузки на крайнюю колонну здания (рисунок 3.6).

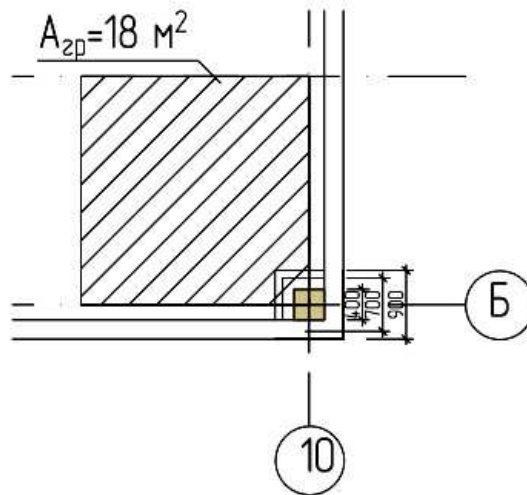


Рисунок 3.6 -Крайняя колонна Ф-3.

$$N_{\text{кровля}} = 8,86 \cdot 9 = 72,74 \text{ кН};$$

$$N_{\text{перекрытия}} = 7,74 \cdot 9 \cdot n = 69,66 \cdot 2 = 139,2 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 34,8 \text{ кН};$$

$$N = N_{\text{кровля}} + N_{\text{перекрытия}} + N_{\text{колонна}} = 72,74 + 139,2 + 34,8 + 156,6 = 403,46 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.3)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 403,46 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ — среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчётное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчёта (таблица Б.3 [13]).

$$A = \frac{403,46}{600 - 20 \cdot 5,3} = 0,78 \text{ м}^2$$

Фундаментную плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\text{ф}} = a \times b \quad (3.4)$$

$$A_{\text{ф}} = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.7, 3.8).}$$

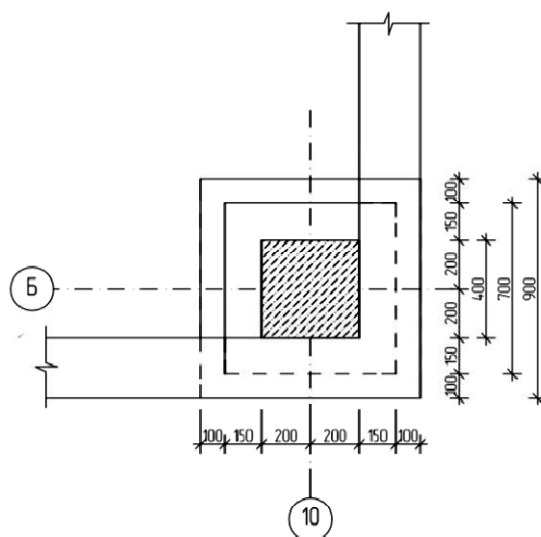


Рисунок 3.7 - Схема столбчатого фундамента Ф-3, вид сверху.

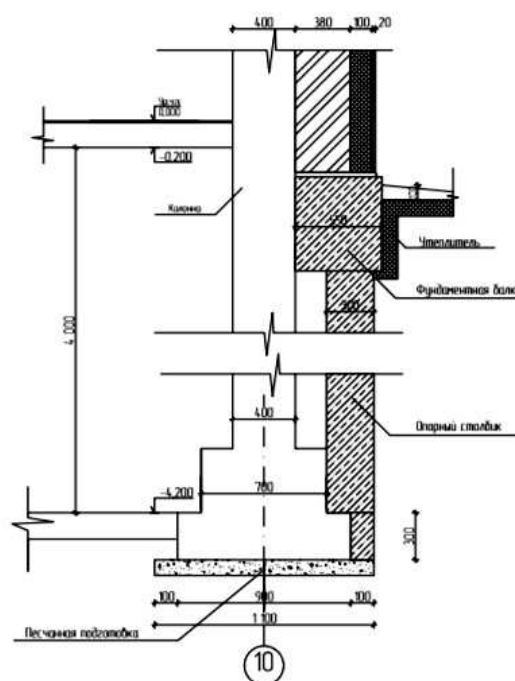


Рисунок 3.8 – Сечение столбчатого фундамента Ф-3

Сбор нагрузок на среднюю колонну

Выполняю сбор нагрузки на среднюю колонну здания (рисунок 3.9).

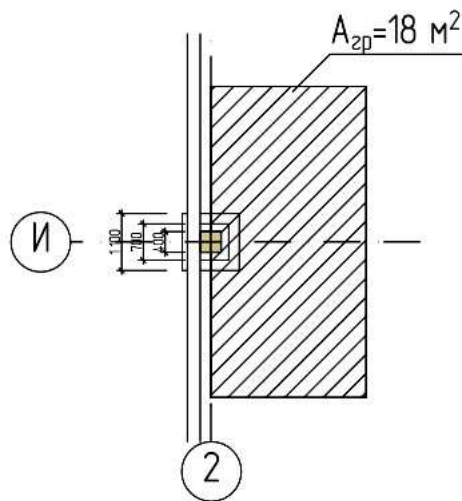


Рисунок 3.9 -Средняя колонна Ф-2.

$$N_{\text{кровля}} = 8,86 \cdot 18 = 159,48 \text{ кН};$$

$$N_{\text{перекрытия}} = 7,74 \cdot 18 \cdot n = 139,32 \cdot 2 = 278,64 \text{ кН};$$

$$N_{\text{колонна}} = 34,8 \text{ кН};$$

$$N = N_{\text{кровля}} + N_{\text{перекрытия}} + N_{\text{колонна}} = 159,48 + 278,64 + 34,8 + 156,6 = 629,52 \text{ кН};$$

Определяю предварительные размеры фундамента по формуле:

$$A = \frac{N}{R_0 - \gamma \cdot d} \quad (3.5)$$

где, N – вертикальная нагрузка от здания на один метр погонный, равная 629,52 кН;

d – глубина заложения фундамента;

γ — среднее значение удельного веса фундамента и грунта на его обрезах, предварительно принимаемое $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

R_0 – расчётное сопротивление грунта, предназначенное для предварительного расчёта (таблица Б.3 [13]).

$$A = \frac{629,52}{600 - 20 \cdot 5,3} = 1,22 \text{ м}^2$$

Фундаментную плиту примем из монолитного железобетона площадью

$$A_{\Phi} = a \times b \quad (3.6)$$

$$A_{\Phi} = 1,1 \cdot 1,1 = 1,21 \text{ м}^2 \text{ (рисунки 3.10, 3.11).}$$

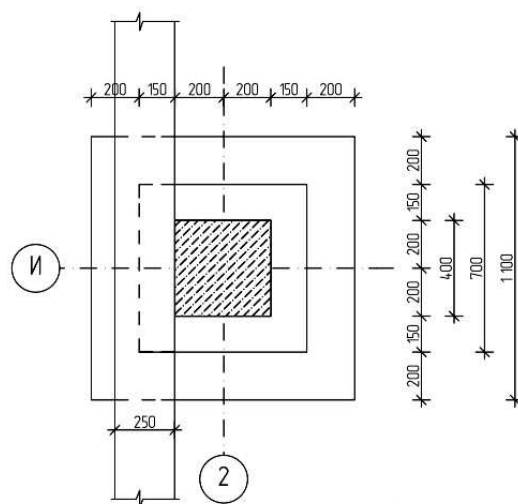


Рисунок 3.10 - Схема столбчатого фундамента Ф-2, вид сверху.

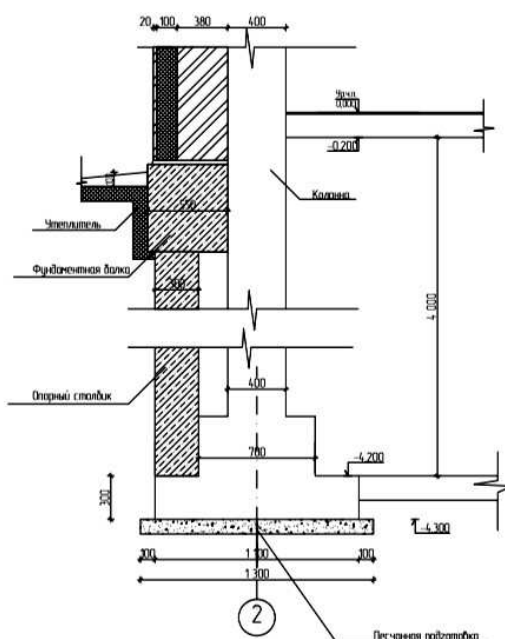


Рисунок 3.11 – Сечение столбчатого фундамента Ф-2

3.4 Расчет фундамента на естественном основании

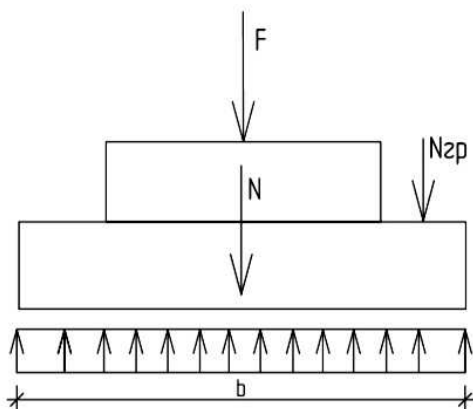


Рисунок 3.12 – Расчетная схема столбчатого фундамента.

3.4.1 Обоснование глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундаментов зависит от различных факторов и, в первую очередь, от инженерно-геологических условий площадки. Она принимается с учетом значений нормативной и расчетной глубины промерзания, а также зависит от конструктивного решения здания. Так как здание имеет подвал, следовательно, глубину заложения принимаем ниже уровня пола подвала. Что в любом случае будет ниже сезонного промерзания грунтов в г. Абакане.

Расчетную глубину промерзания вычисляют по формуле:

$$d_f = d_f^H \cdot k_h \quad (3.7)$$

d_f - расчетная глубина промерзания, м;

d_f^H - нормативная глубина промерзания, м;

k_h - коэффициент теплового влияния зданий, для наружных и внутренних не отапливаемых зданий и сооружений, 1,1;

Таким образом, глубина заложения фундамента, будет равна $d_f = 2,9 \cdot 1,1 = 3,19$. Рабочим слоем является скальный грунт.

3.4.2 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчетное сопротивление грунтов основания следует определять с учетом принятой глубины заложения и ширины подошвы фундамента по формуле СНиП 2.02.01-83*:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}); \quad (3.8)$$

где, γ_{c1}, γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [13];

k - коэффициент, принимаемый равным единице, если прочностные характеристики грунта (ϕ_{II} и c_{II}) определены непосредственными испытаниями, и $k=1,1$;

M_γ, M_q, M_c - коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [13];

k_z - коэффициент, принимаемый равным единице 1;

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - расчетное значение, удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3 ;

γ'_{II} - для грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м^3 ;

c_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента (см. 5.6.10) [13];, кПа;

d_1 - глубина заложения фундаментов, м.

$\gamma_{c1}=1,4$ (таблица 5.4 [13]);

$\gamma_{c2}=1,2$ (таблица 5.4 [13]);

$k=1,0$;

$\varphi = 36^\circ$

$c_n=0$

$E=50$

$M_\gamma=1,81$;

$M_q=8,24$;

$M_c=9,97$;

$\gamma_{II}=1,98 \cdot 10=19,8$ кН;

$\gamma_{II}'=1,80 \cdot 10=18,0$ кН;

$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} \cdot (1,81 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 19,8 + 8,24 \cdot 0,5 \cdot 18,0 + (8,24 - 1) \cdot 4,0 \cdot 18,0 + 9,97 \cdot 0) = 1,68 \cdot (46,59 + 74,16 + 521,28) = 1078,61$ кПа;

Определяю фактическое напряжение, оказываемое на грунт:

$$\sigma = \frac{N + F_\phi}{A}; \quad (3.9)$$

где, F_ϕ - нагрузка от фундамента;

N - нагрузка от здания 911,04 кН;

A - площадь подошвы фундамента 1,69 м²;

$F_\phi = (1,3 \cdot 1,3 \cdot 0,3 \cdot 1,98 \cdot 10) + (0,7 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,98 \cdot 10) = 10,04 + 9,7 = 19,74$ кН;

$\sigma = \frac{911,04 + 19,74}{1,69} = 559,20$ кПа;

559,20 кПа < 1078,61 кПа;

Условие $\sigma < R$ выполняется, можно выполнять расчет на осадку. [13]

4 Технология и организация строительства

4.1 Описание здания

Район строительства – гора Самохвал, город Абакан. Здание имеет два надземных этажа и один подземный, сложной конфигурации в плане. Начало строительства – апрель.

Объект проектирования: развлекательный центр.

Конструктивная схема – каркасная. Размеры в плане: 42,88×42,88 м.

Высота здания: 10,3 м;

Высота от уровня пола до низа несущих конструкций: 3,0 м;

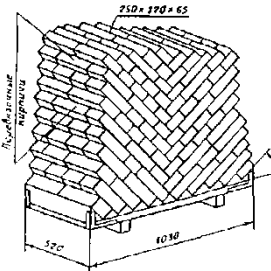
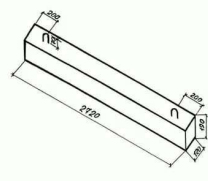
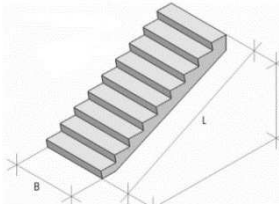
Дальность поставки материалов: 20 км;

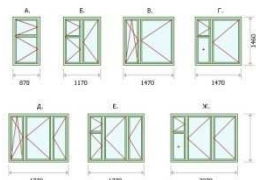
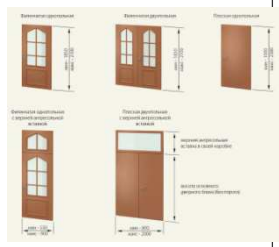

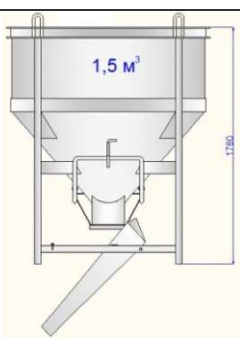
Общая площадь здания: 1563,53 м²;
Шаг колонн: 6 м;
Фундаменты: железобетонные столбчатые монолитные;
Перекрытие: монолитные толщиной 160 мм;
Стены: кирпичные толщиной 380 мм;
Лестницы: марши сборные, монолитная площадка.
Окна: из ПВХ;
Двери: однопольные и двухпольные.
Отмостка: устроенная из бетона, шириной 1 м;

4.2 Спецификация элементов и конструкций

Спецификация сборных элементов для компоновки всех конструктивных элементов, которые используются при строительстве объекта приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

Наименование элемента	Марка элемента	Размеры элементов	Эскиз	Масса эл-та, т	Кол-во, шт.	Масса всех эл-тов, т
Поддон кирпича	М-125	250X120X138		0,98	64	62,72
Перемычки	2ПБ 10-1-П	1030X120X140		0,043	18	0,774
	2ПБ 13-1-П	1290X120X140		0,054	32	1,728
	2ПБ 16-2-П	1550X120X140		0,065	17	1,105
	2ПБ 19-2-П	1940X120X140		0,081	59	4,779
	2ПБ 22-2-П	2220X120X140		0,092	2	0,184
	2ПБ 25-2-П	2460X120X140		0,103	2	0,206
	2ПБ 30-2-П	2980X120X140		0,125	1	0,125
Лестничный марш ГОСТ 9818-85	2ЛМФ39.1 2.17-5	2700x1200x1400		1,3	8	10,4

Оконные блоки ГОСТ 23166-99	ПВХ	1100X1200 1400X1200 2800X1200		0,046 0,0580 0,117	4 56 1	0,18 3,24 0,117
Дверные блоки ГОСТ 30970- 2014	ПВХ	2100X1900 2100X1400 2100X1700 2100X1400 2100X1000 2100X800 2100X600		0,039 0,029 0,035 0,029 0,021 0,016 0,012	2 1 2 2 13 32 18	0,078 0,029 0,070 0,058 0,273 0,512 0,216
Тара для раствора	ТР-0,25	-		0,25м ³	65	-
Раздаточный бункер для подачи бетона	-	-		4т	635	-

4.3 Выбор грузозахватных приспособлений

Для того чтобы поднять груз на высоту и произвести монтаж конструкций нужно выбрать грузозахватные и монтажные приспособления. Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в таблице 4.2.

Самым тяжелым элементом является бадя с бетоном $Q=4,5\text{т}$. Для подъема бади с бетоном подбираем двухветвевой строп с $\alpha=45^\circ$.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \times \cos \alpha} \quad (4.1)$$

где $Q=4,5\text{т}$ – масса конструкции; $q=0,04\text{т}$ – масса стропа;

$m=2$ – число ветвей;

$\cos\alpha = \cos 45^\circ \approx 0,7$.

$$R = \frac{4500+40}{2 \times 0,7} = 3243 \text{ кг}$$



Усилие ветви стропа:

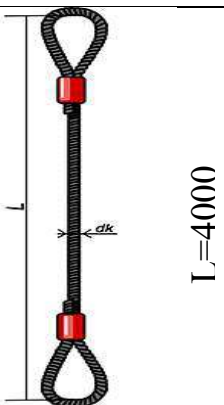
$$F = R \times nZ_p \quad (4.2)$$

где $nZ_p=6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 3243 \times 6 = 19458 \text{ кг} = 194,58 \text{ кН}$$

Таблица 4.2 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса, кг	Высота стропа, м
1	Строп двухветевой 2СК-5,0 ВК-4,0	Перемещение бады с бетоном		5	0,04	1,28
2	Строп четырехветевой 4СК-1,25 ВК-0,5	Перемещение поддонов кирпича, растворных ящиков		1,25	0,01	1,09

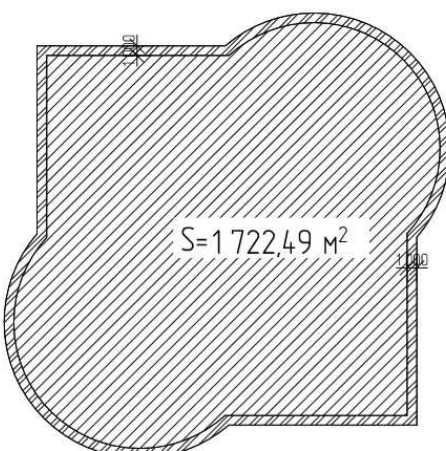
3	Подстропник СКП1-1,0 УСК1-1,0	Перемещен ие поддонов кирпича		1,0	0,01	0,5
---	-------------------------------------	-------------------------------------	--	-----	------	-----

Таким образом, были подобраны грузозахватные и монтажные приспособления, необходимые для полноценного проведения процесса монтажа конструкций и элементов каркаса.

4.4 Подсчет объемов работ

Для того чтобы знать потребности в материалах на строительной площадке делаем подсчёт объёмов работ. В дальнейшем сделанные подсчёты используются в составлении калькуляции трудовых затрат. Рассчитанные объёмы сведены в таблицу 4.3

Таблица 4.3 - Ведомость подсчета объемов

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя $\delta = 0,15$ м	1000м ²	 $S_{\text{ср}} = 1722,49 \text{ м}^2$	1,72
2	Разработка котлована глубиной 4,3 м	1000м ³	$V = \frac{S_{\text{н}} + S_{\text{в}}}{2} \cdot h$ $V = (1563,53 + 1722,49) / 2 \cdot 4,3 = 7064,94 \text{ м}^3$	7,06
3	Доработка грунта вручную	100 м ³	Принимается 1,75% от V $V = 7064,94 \cdot 1,75 = 12363,65 = 123,64 \text{ м}^3$	1,24
4	Обратная	1000м ³	$V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{гр.кот.}} - V_{\text{подз.части зд}}) \cdot K_{\text{раз}} \text{ м}^3$	0,37

	засыпка пазух котлована бульдозером		$K_{раз}=1,07$ $V_{подз.части зд} = a \cdot b \cdot h$ $V_{подз.части зд}=1563,53 \cdot 4,3=6723,17 \text{ м}^3$ $V_{обр.зас}=(7064,94-6723,17) \cdot 1,07=365,69 \text{ м}^3$	
5	Уплотнение грунта	100 м ³	$V_{упл} = V_{обр.зас.гр}=365,69 \text{ м}^3$	3,66
2. Фундаменты				
6	Щебеночная подготовка	1 м ³	$V_1=0,1 \times 1,3 \times 1,3=0,169 \times 33=5,58 \text{ м}^3$ $V_2=0,1 \times 1,1 \times 1,1=0,121 \times 22=2,66 \text{ м}^3$ $V_3=0,1 \times 0,9 \times 0,9=0,081 \times 2=0,162 \text{ м}^3$ $V=5,58+2,66+0,162=8,40 \text{ м}^3$	8,40
7	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	$V_1=(0,3 \times 1,3 \times 1,3+1,0 \times 0,7 \times 0,7) \times 33=32,90 \text{ м}^3$ $V_2=(0,3 \times 1,1 \times 1,1+1,0 \times 0,7 \times 0,7) \times 22=18,77 \text{ м}^3$ $V_3=(0,3 \times 0,9 \times 0,9+1,0 \times 0,7 \times 0,7) \times 2=1,47 \text{ м}^3$ $V=32,90+18,77+1,47=53,14 \text{ м}^3$	0,53
8	Устройство фундаментной балки	100 м ³	$V_{Б1}=6,0 \times 0,25 \times 12=22,01 \text{ м}^3$ $V_{Б2}=6,5 \times 0,25 \times 12=42,0 \text{ м}^3$	64,01
9	Устройство стен подвала высотой 4 м, $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	$V=142 \cdot 4,0 \cdot 0,200=113,6 \text{ м}^3$	1,14
10	Устройство теплоизоляции фундамента	100 м ²	$S=568 \text{ м}^2$	5,68
11	Гидроизоляция фундамента вертикальная	100 м ²	$S=568 \text{ м}^2$	5,68
3. Конструкции каркаса, стены				
12	Устройство железобетонной монолитной колонны	100 м ³	Подвал: $0,4 \times 0,4 \times 3,6=0,576 \times 57=32,83 \text{ м}^3$ 1-2 этажи: $0,4 \times 0,4 \times 2,9=0,464 \times 114=52,986 \text{ м}^3$	0,85
13	Кирпичная кладка наружных стен $\delta = 500 \text{ мм}$	1 м ³	$V_{стен} = (L_{стен} \cdot h - S_{окон}) \cdot \delta$ $V_{стен}=(119,0 \cdot 6,0-96,72) \cdot 0,50=308,64 \text{ м}^3$	308,64
14	Кирпичная кладка внутренних стен $\delta = 380 \text{ мм}$	1 м ³	$V_{стен} = (L_{стен} \cdot h - S_{дв}) \cdot \delta$ $V_{стен}=(81,0 \cdot 6,0-22,5) \cdot 0,38= 176,13 \text{ м}^3$	176,13
15	Кирпичная кладка перегородок $\delta = 120 \text{ мм}$	100 м ²	$V_{стен} = (L_{стен} \cdot h - S_{дв})$ $V_{стен}=350,0 \cdot 10,6-120,27=3589,73 \text{ м}^2$	35,89
4. Перекрытие				
16	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	Подвал: $V=1563,53 \cdot 0,15=234,53 \text{ м}^3$ 1 этаж: $V=1563,53 \cdot 0,15=234,53 \text{ м}^3$ 2 этаж: $V=1563,53 \cdot 0,15=234,53 \text{ м}^3$ $V=234,53+234,53+234,53=703,59 \text{ м}^3$	7,04
5. Лестница				

17	Установка лестничных маршей	100м ²	S=72м ²	0,72
18	Устройство лестничной площадки	1м ³	V=18 м ³	18
6. Кровля				
19	Устройство кровельного ковра	100м ²	S=1563,53 м ²	15,64
20	Устройство гидроизоляции	100м ²	S=1563,53 м ²	15,64
21	Устройство цементно-песчанной стяжки	100м ²	S=1563,53 м ²	15,64
22	Устройство утеплителя	100м ²	S=1563,53 м ²	15,64
23	Устройство пароизоляции	100м ²	S=1563,53 м ²	15,64
7. Полы				
23	Укладка полов из керамической плитки	1 шт.	N=39090·2=78 180 шт.	78 180
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	S=1563,53 м ²	15,64
26	Устройство щебеночной подготовки δ = 0,15 м	100 м ³	V=1563,53·0,15=234,53 м ³	2,35
27	Укладка утеплителя δ = 0,10 м	1 м ³	V=1563,53·0,10=156,4 м ³	156,4
28	Устройство бетонного пола δ = 0,10 м	100 м ³	V=1563,53·0,10=156,4 м ³	1,56
8. Проемы				
29	Установка оконных блоков	100м ²	S _{ок} =74,52 м ² ОК-2= 1,8·1,8·23=74,52 м ²	0,75
30	Установка оконных лент	100 м ²	S=82,5·6,0=495 м ²	4,95
31	Установка дверных блоков	100м ²	S _{дв} =7,2+101,25+34,02=143 м ² Д1=3·2,4·1=7,2 м ² Д2=1,5·2,5·27=101,25 м ² Д3=0,9·2,1·18=34,02 м ²	1,43
9. Разные работы				
32	Устройство отмостки	1м ²	S _{отм} = 142 м ²	142

33	Устройство пандуса	100м ³	$V_1 = 3,78 \text{ м}^3$	0,04
34	Устройство козырьков	1шт.	N=4 шт.	4

Таким образом, произведен подсчет необходимого объема работ при возведении здания, необходимых для определения трудозатрат и количество рабочих дней в калькуляции.

4.5 Выбор монтажного крана

Для монтажа конструкций каркасного двухэтажного здания высотой 10,3 м с размерами в осях 42,88 м x 42,88 м, требуется подобрать стреловой кран.

Определение монтажной массы

Монтажная масса сборных элементов при выборе самоходных стреловых кранов определяется по формуле:

$$M_m = M_э + M_r \quad (4.3)$$

где $M_э=4,5\text{т}$ – масса наиболее тяжелого элемента – бадьи с бетоном; $M_r=0,04\text{т}$ – масса двухветвевго стропы 2СК-5,0 грузоподъемностью до 5т.

$$M_m = 4,5 + 0,04 = 4,54 \text{ т}$$

Определение монтажной высоты подъема крюка H_k

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_{\Pi} + h_3 + h_э + h_r \quad (4.4)$$

где $h_0=3,57\text{м}$ – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента (антисейсмического пояса);

$h_{\Pi} = 0,5\text{м}$ – высота полиспаста;

$h_3=0,5\text{м}$ – запас по высоте;

$h_э=3,9\text{м}$ – высота бадьи в положении подъема;

$h_r=1,28\text{м}$ – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка.

$$H_k = 10,3 + 0,5 + 0,5 + 3,9 + 1,28 = 16,48 \text{ м}$$

Определение монтажного вылета стрелы L_c :

$$L_c = B + f + f' + d + R_{з.г.} \quad (4.5)$$

где B – ширина здания в осях;

f, f' – расстояние от осей до выступающих частей здания;

d – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте, принимаемое равным 1м;

$R_{з.г.}$ - радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (задний габарит), ориентировочно принимаемый равным 3,5 м для кранов грузоподъемностью до 5 т; 4,5 м – от 5 до 15 т; 5,5 м – свыше 15 т.

$$L_c = 21,4 + 3,5 + 1 + 3,5 = 29,4 \text{ м}$$

Подбираем автомобильный стреловой кран ДЭК 251. Технические характеристики представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Технические характеристики крана ДЭК 251

Грузоподъемность, т	25
Длина стрелы, м	14-32
Высота подъема, м	36
Длина гуська, м	5
Максимальный вылет, м	4,7-27,2
Максимальная высота подъема крюка, м	36
Скорость подъема, м/мин	0,15-4,2
Габаритные размеры, м (длина · ширина · высота)	6,96 · 4,76 · 4,3

Автомобильный стреловой кран ДЭК 251 и его график грузоподъемности представлен на рисунке 4.1

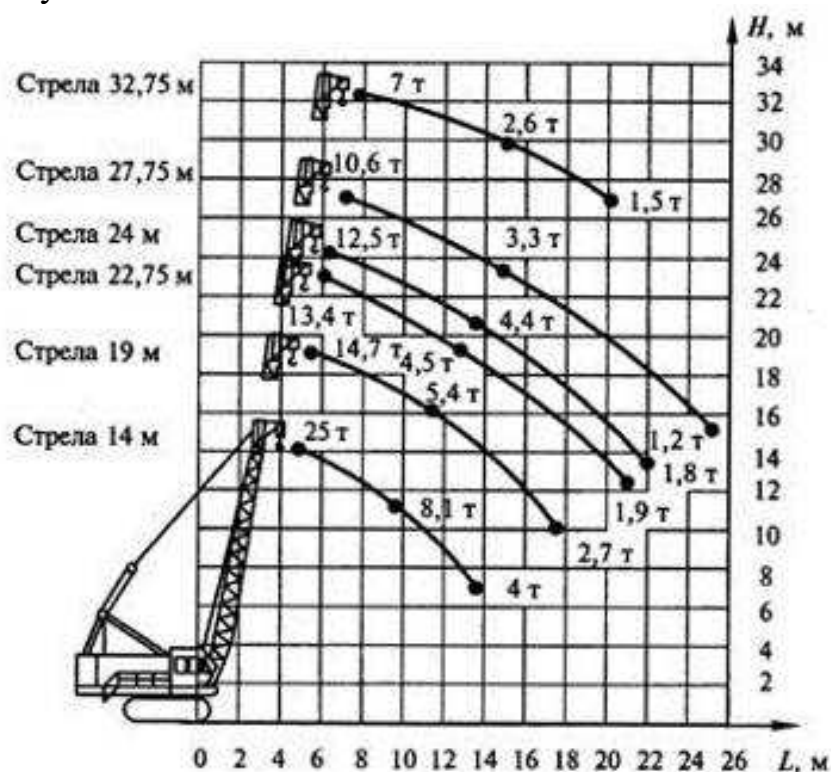


Рисунок 4.1 – автомобильный стреловой кран ДЭК 251

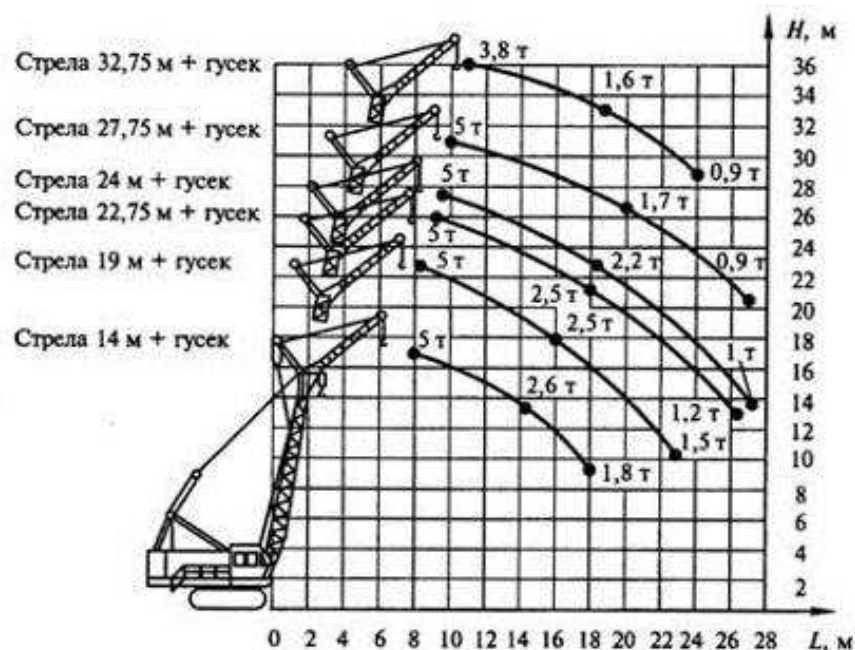


Рисунок 4.2 – автомобильный стреловой кран ДЭК 251

4.6 Выбор и расчет транспортных средств

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяем по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{P_{cm} \times c} \quad (4.6)$$

где Q_i – масса всех элементов данного типа монтируемых в течении одних суток т/сут;

$c=1$ – количество смен работы транспорта в сутки;

P_{cmi} – сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа:

$$P_{cmi} = \frac{T \cdot P \cdot K_g \cdot K_r}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.7)$$

T – количество часов в смену;

P – паспортная грузоподъемность транспортных средств;

K_g – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;

K_r – коэффициент использования транспорта:

$$K_r = \frac{P_\phi}{P} \leq 1 \quad (4.8)$$

P_ϕ – фактическая грузоподъемность транспорта;

t_1 – время погрузки конструкций;

t_2 – время разгрузки конструкций;

L – расстояние от завода до объекта 12 км;
V – средняя скорость движения транспорта;
 t_t – время маневра $5 \div 8$ мин. = 0,083 ÷ 0,133 часа;

Для перевозки конструкций принимаем КамАЗ-5320, платформа бортовая, с металлическими откидными бортами; размеры платформы 5200х2320мм; грузоподъемность 8т.

Количество машино-смен транспортных средств определяем по формулам 4.7, 4.8 и заносим результаты в таблицу 4.6:

КамАЗ-5320 для поддонов с кирпичом:

T=8ч; P=8т;

$K_B=0,8; t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа;

$K_T=7,68/8=0,96; t_T=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,96}{0,167 + 2 \cdot 5 / 35 + 0,083} = 52,53 \text{ т / см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{27,9130,52 \text{ т}}{52,53 \text{ т / см}} = 1,68 \text{ маш – см; Принимаем 1 маш-см.}$$

КамАЗ-5320 для шахты лифта:

T=8ч; P=8т;

$K_B=0,8; t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа;

$K_T=7,68/8=0,96; t_T=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,96}{0,167 + 2 \cdot 5 / 35 + 0,083} = 52,53 \text{ т / см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{18,75 \text{ т}}{52,53 \text{ т / см}} = 0,3 \text{ маш – см; Принимаем 1 маш-см.}$$

КамАЗ-5320 для утеплителя:

T=8ч; P=8т;

$K_B=0,8; t_1+t_2=5+5=10$ мин=0,167 часа;

$K_T=7,68/8=0,96; t_T=0,083$ ч; $V=35$ км/ч;

$$P_{см2} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,96}{0,167 + 2 \cdot 5 / 35 + 0,083} = 52,53 \text{ т / см}$$

Требуемое число машино-смен:

$$n_2 = \frac{Q}{P_{см}} = \frac{76,75 \text{ т}}{52,53 \text{ т / см}} = 1,3 \text{ маш – см; Принимаем 2 маш-см.}$$

Таблица 4.6 – Расчет транспортных средств

№ п / п	Конструкции	Ед. изм.	Кол- во	Масса ед, т	Масса всех, т	Марка транспортног о средства	Q, т	Кол- во смен	Кол- во маши н
1	Кирпич	шт.	29	0,96	27,91	КамАЗ-5320	8	1	1

		(под.)							
2	Шахты лифта	шт	3	6,25	18,75	КамАЗ-5320	8	1	1
3	Утеплитель	М ³	614	125	76,75	КамАЗ-5320	8	2	1

4.7 Калькуляция трудовых затрат

В таблице 4.7 представлены трудозатраты бригад на определенные виды работ.

Таблица 4.7 – Калькуляция трудовых затрат

№ п/п	Обос.-е по ГЭСН	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу		На объем работ		Кол-во смен	Кол-во смен в один раб. день	Кол-во раб. дней	Состав звена
					чел.-часы	маш.-часы	чел.-часы	маш.-часы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ГЭСН 01-01-032-01	Срезка растительного слоя $\delta = 0,15$ м	1000 м ²	1,72	0,00	3,25	0,00	5,61	0,70	1	1	Машинист бр.-1
2	ГЭСН 01-01-008-05	Разработка котлована глубиной 4,3 м экскаватором с ковшом вместимостью 0,65 м ³	1000 м ³	7,06	0,00	56,64	0,00	399,88	49,98	2	12,5	Машинист бр.-2.
3	ГЭСН 01-02-055-12	Доработка грунта вручную	100 м ³	1,24	878,00	0,00	1088,72	0,00	136,09	2	5	Землекоп 3р.-14.
4	ГЭСН 29-02-026-03	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	1000 м ³	0,37	2,34	9,97	0,87	3,69	0,57	1	1	Машинист 5р.-1. Тракторист бр.-1.
5	ГЭСН 11-01-	Уплотнение грунта	1000 м ³	3,66	7,70	0,88	28,18	3,22	3,93	2	2	Тракторист бр.-1.

	001-02											
6	ГЭСН 08-01- 002-02	Щебеночная подготовка	1 м ³	8,40	2,40	0,54	20,16	4,54	3,09	2	1,5	Машинист бр.-1.
7	ГЭСН 06-01- 001-03	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	5,3	402,22	24,08	213,18	12,76	28,24	2	15	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
8	ГЭСН 06-01- 034-01	Устройство фундаментной балки	100 шт.	0,24	1309,00	59,63	314,16	14,31	41,06	1	10,5	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
9	ГЭСН 06-01- 024-03	Устройство стен подвала высотой 4 м, δ = 200 мм	100 м ³	1,14	1053,83	37,85	1201,37	43,15	155,5 6	2	19,5	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
10	ГЭСН 26-01- 046-01	Устройство теплоизоляции фундамента	100 м ²	5,68	19,21	19,21	109,11	109,11	27,28	1	7	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4
11	ГЭСН 08-01- 003-02	Гидроизоляция фундамента вертикальная	100 м ²	5,68	14,30	14,30	81,22	81,22	20,31	1	5,5	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4

12	ГЭСН 06-01- 026-07	Устройство железобетонной монолитной колонны	100 м ³	0,85	2301,00	100,61	1955,85	85,52	255,1 7	2	32	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
13	ГЭСН 08-01- 001-05	Кирпичная кладка наружных стен δ = 500 мм	1 м ³	308,64	5,18	0,03	1598,76	9,26	201,0 0	1	25,5	Каменьщик 3р.-8
14	ГЭСН 08-01- 001-05	Кирпичная кладка внутренних стен δ = 380 мм	1 м ³	176,13	5,18	0,03	912,35	5,28	114,7 0	1	14,5	Каменьщик 3р.-8
15	ГЭСН 08-01- 001-05	Кирпичная кладка перегородок δ = 120 мм	1 м ³	430,77	5,18	0,03	2231,39	12,92	280,5 4	1	35,5	Каменьщик 3р.-8
16	ГЭСН 06-01- 014-01	Устройство монолитного перекрытия	100 м ²	46,90	22,42	1,23	1051,50	57,69	138,6 5	1	35	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
17	ГЭСН 07-01- 047-03	Установка лестничных маршей	100 шт.	0,14	347,48	82,25	48,65	11,52	7,52	1	8	Монтажник конструкций 4р.-1 Монтажник конструкций 3р.-1 Монтажник конструкций 2р.-1 Машинист крана 6р.- 1

18	ГЭСН 29-01- 216-01	Устройство лестничной площадки	100 м ³	0,18	399,30	0,00	71,87	0,00	8,98	1	2,5	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
19	ГЭСН 01-01- 013-24	Устройство кровельного ковра	100 м ²	15,64	29,72	0,82	464,82	12,82	59,71	2	6	Кровельщик 4р.-5 Кровельщик 3р.-5
20	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство гидроизоляции	100 м ²	15,64	17,51	0,18	273,86	2,82	34,58	2	5	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4
21	ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство цементно- песчанной стяжки	100 м ²	15,64	27,22	1,94	425,72	30,34	57,01	2	7,5	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4
22	ГЭСН 12-01- 014-01	Устройство утеплителя	1 м ³	1,56	4,07	0,29	6,35	0,45	0,85	1	0,5	Изолировщик 4р.-2 Изолировщик 3р.-2
23	ГЭСН 12-01- 015-01	Устройство пароизоляции	100 м ²	15,64	17,51	0,18	273,86	2,82	34,58	1	1,5	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4
24	ГЭСН 11-01- 027-02	Устройство полов из керамической плиты	100 м ²	31,27	119,78	2,66	3745,52	83,18	478,5 9	2	24	Каменьщик 5р.-10 Каменьщик 4р.-10
25	ГЭСН 12-01- 017-01	Устройство цементно- песчаной стяжки	100 м ²	18,76	27,22	1,94	510,65	36,39	68,38	1	17,5	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.

26	ГЭСН 08-01- 002-02	Устройство щебеночной подготовки $\delta =$ 0,15 м	1 м ³	234,53	2,40	0,54	562,87	126,65	86,19	1	11	Бетонщик3р.-8.
27	ГЭСН 12-01- 013-01	Укладка утеплителя $\delta =$ 0,10 м	100 м ²	15,64	21,02	0,58	328,75	9,07	42,23	2	5,5	Изолировщик 4р.-4 Изолировщик 3р.-4
28	ГЭСН 11-01- 014-01	Устройство бетонного пола δ = 0,10 м	100 м ²	15,64	30,03	11,02	469,67	172,35	80,25	2	41	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.
29	ГЭСН 10-01- 034-03	Установка оконных блоков	100 м ²	0,75	216,08	1,76	162,06	1,32	20,42	1	7	Плотник 5р.-3. Плотник 4р.-3. Плотник 3р.-3.
30	ГЭСН 10-01- 034-03	Установка оконных лент	100 м ²	4,95	216,08	1,76	1069,60	8,71	134,7 9	1	27	Плотник 5р.-5. Плотник 4р.-5. Плотник 3р.-5.
31	ГЭСН 10-01- 047-01	Установка дверных блоков	100 м ²	1,43	201,00	1,05	287,43	1,50	36,12	1	7,5	Плотник 5р.-5. Плотник 4р.-5. Плотник 3р.-5.
32	ГЭСН 31-01- 025-01	Устройство отмостки	100 м ²	1,42	34,88	3,24	49,53	4,60	6,77	1	2	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик4р.-4. Бетонщик3р.-4. Бетонщик2р.-4.

33	ГЭСН 37-01- 009-01	Устройство пандуса	100 м ³	0,04	78,66	4,58	3,15	0,18	0,42	1	0,5	Машинист вакуумной установки 5р.-1 Бетонщик3р.-1. Бетонщик2р.-1.
34	ГЭСН 10-01- 052-04	Устройство козырьков	1 м ²	13,50	4,90	4,90	66,15	66,15	16,54	1	3,5	Плотник 5р.-5. Плотник 4р.-5. Плотник 3р.-5.

4.8 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

4.8.1 Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Монтажной зоной называется пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20м. На стройгенплане зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми предупредительными знаками или надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Склаживать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места на стройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места проходов к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

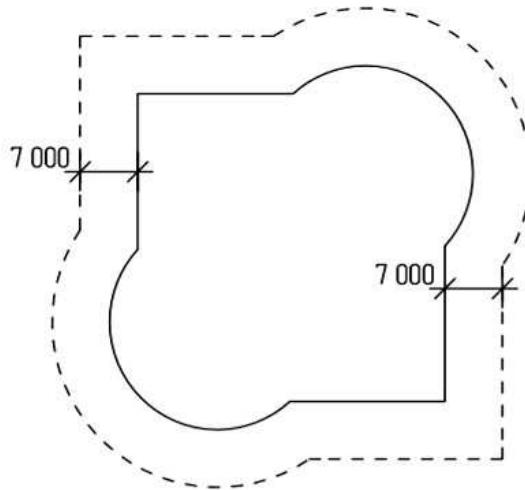


Рисунок 4.3 - Определение монтажной зоны

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной крана называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Для стреловых кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующим максимальному рабочему вылету стрелы крана. $R_{\max}=30,5$ м.

Опасная зона для стреловых кранов определяется:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (4.10)$$

где $l_{\text{без}}$ – расстояние для безопасной работы, принимается при высоте подъема груза h до 10м – $0,3h+1$ м;

$$l_{\text{без}} = 0,3 \cdot 6 + 1 = 2,8 \text{ м};$$

$0,5 \cdot l_{\text{max}} = 0,55$ м – половина длины наибольшего перемещаемого груза;

R_{max} – максимальный рабочий вылет стрелы крана.

$$R_{\text{оп}} = 29,4 + 0,5 \cdot 1,1 + 2,8 = 32,75 \text{ м}$$

4.8.2 Проектирование временных дорог

Для строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

- ширина полосы движения – 3,5 м,
- ширина проезжей части – 3,5 м,
- ширина земляного полотна – 6 м,
- наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с ТБ:

- между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,
- между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

4.8.3 Выбор временных зданий и сооружений

Временные здания и помещения санитарно-бытового и служебного помещения для строительных площадок подбираются по [1].

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

Ведомость временных зданий и сооружений представлена в таблице 4

Таблица 4 – Временные здания и сооружения

Наименование	Назначение	Ед.изм.	Нормативный показатель	Требуемое количество
Санитарно-бытовые помещения				
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной спецодежды	м ² , двойной шкаф	0,9 на 1 чел. 1 на 1 чел.	26,1 м ² 29 шт.
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , кран	0,05 на 1 чел. 1 на 15 чел.	1,45 м ² 2 шт.
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , сетка	0,43 на 1 чел. 1 на 12 чел.	12,74 м ² 3 шт.
Помещения для согрева	Согревание, отдых, прием пищи	м ²	1 на 1 чел.	29 м ²
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ² , очко	0,07 на 1 чел. 1 на 25 чел.	2,03 м ² 2 шт.
Служебные помещения				
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	24 на 5 чел.	24 м ²

Таблица 4. – Инвентарные здания и сооружения

Система	Тип здания	Размеры в плане, м	Кол-во	Назначение
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3×6	1	Прорабская
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3×6	1	Помещения для согрева
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3×6	1	Гардеробная, душевая
Каркасно-панельная «Контур»	Контейнерно-металлическое	3×6	2	Помещения для отдыха и приема пищи

Завершающая задача при проектировании временных зданий – их оптимальное расположение на площадке.

При этом административные здания располагают у въезда на строительную площадку, КПП – у выезда. Гардеробные, душевые и т.д. размещают вблизи зон максимальной концентрации работающих. Все временные здания располагают вне опасных зон и не ближе 50 см от складов опасных материалов с наветренной стороны.

4.8.4 Расчет площади приобъектных складов

На строительной площадке имеются приобъектные склады для хранения материалов, которые организованы в виде открытых складов, полужакрытых (навесов), закрытых.

При проектировании складов необходимо определить запасы материалов, исходя из того, что он должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. Запас материалов и конструкций определяется по формуле:

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.11)$$

где $P_{\text{общ}}$ - количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;

T - продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дней;

T_n - норма запасов материалов, для местных материалов $T_n=3$ дня;

K_1 - коэффициент не равномерности поступления материалов на склад, $K_1=1,1$ для автотранспорта;

K_2 - коэффициент потребления материалов, $K_2=1,3$

Полезная площадь склада:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} \cdot f \cdot K_3 \quad (4.12)$$

где f - нормативная площадь на единицу складываемого материала.

K_3 - коэффициент, учитывающий дополнительную площадь на проходы и проезды между штабелями, стеллажами и т.д.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки, знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда. Все места складирования должны иметь свободные подъезды и проходы. Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные прокладки.

4.8.5 Электроснабжение, временное водоснабжение

Расход воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расчет воды на производственные нужды производится по отдельным видам работ и по строительным машинам, потребляющим воду.

Сменный расход воды определяется на основе сменного потока работ, согласно календарному плану производства работ и средним нормам расхода воды на единицу работ, принимаемый по справочной литературе.

Расход воды для строительных машин производится исходя из графика работ машин и механизмов, при этом учитываются только те машины, которые работают в период с наибольшим водопотреблением.

Суммарный расчетный расход воды (л/с) определяю по группам потребителей исходя из нормативов удельных затрат:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{произ}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{произ}}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ - расход воды на пожарные цели, 10 л/с;

Расход воды на производственные нужды рассчитываются на наиболее загруженную смену по формуле:

$$Q_{\text{произ}} = \frac{K_n \cdot q \cdot P_n \cdot K_2}{3600 \cdot t} \quad (4.14)$$

где K_n - коэффициент неучтенного расхода воды $K_n=1,25$;

q - удельный расход воды на производственные нужды, 1070 л;

P_n - число производственных потребителей, 1;

K_2 - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, 1,5;

t - число учитываемых расчетом часов в смену, 8 ч;

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитываю по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_2}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60 \cdot t} \quad (4.15)$$

где q_x - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;
 q_d - расходы воды на прием душа одного работающего;
 P_p - число работающих в наиболее загруженную смену;
 P_d - число пользующихся душем, до 80 %;
 t - продолжительность использования душевой установки, 45 мин;
 K_2 - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, 1,5.
 Определяю диаметр водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \quad (4.16)$$

где $Q_{\text{общ}}$ - суммарный расход воды;
 v - скорость движения воды, 1 м/с;
 Принимаем водопроводную сеть.

4.8.6 Проектирование временного энергоснабжения

Для освещения строительной площадки целесообразно применять прожекторное освещение. Светотехническим расчетом прожекторного освещения определяю количество прожекторов на строительной площадке. Расчет освещения производится по мощности прожекторной установки.

Расчет количества прожекторов производим исходя из нормативной освещенности и мощности машины, тогда количество прожекторов находим по следующей формуле:

$$N = \frac{m \cdot E \cdot k \cdot A}{P} \quad (4.17)$$

где $m=0,25$ - коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;
 $E=2$ лк - нормируемая освещенность горизонтальной поверхности;
 $K=1,5$ - коэффициент запаса;
 A - освещаемая площадь;
 $P=2000$ Вт - мощность лампы;
 $N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 23328}{2000} = 8,7$
 Принимаю 9 прожекторов высокой мощности Titan-S с $P=2000$ Вт

4.9 Указания по охране труда и технике безопасности

Организация строительной площадки должна обеспечивать безопасность

труда работающих на всех этапах выполнения строительно-монтажных работ.

Рабочие, руководители, специалисты и слушающие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Все лица, занятые на строительном объекте, обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями в соответствии с действующими нормами. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ. Строительная площадка обеспечивается питьевой водой в соответствии с требованиями санитарии.

Размещение участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин и транспортных средств, проходов для людей, устанавливаются опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны обозначаются значками безопасности и надписями установленной формы, зоны постоянно действующих опасных производственных факторов, имеют защитные ограждения. Строительная площадка имеет временное ограждение.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы в темное время суток и тумана освещаются в соответствии.

У въезда на строительную площадку устанавливается схема движения транспортных средств.

Места производства сварочных работ освобождаются от горючих, легковоспламеняющихся веществ и материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) не менее 10м.

При уплотнении бетона вибратором не допускается перемещать вибратор за тоководущие шланги, а при переходах с места на место, отключать. Все стационарные электроприборы заземляются.

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Сближение двух кранов не менее 10м в соответствии с требованиями. Необходимо обеспечить переходные мостики и трапы.

Не допускается выполнение работ на высоте во время гололеда, тумана, грозы и ветра скоростью 15 м/с и более.

Строительная площадка обеспечивается средствами пожаротушения, пожарными гидрантами, щитами, песком.

5 Сметы

Сметная стоимость строительства объекта: «Развлекательного центра «Самохвал» в городе Абакане» определена базисно-индексным методом с

использованием программного комплекса «ГРАНД - Смета». Смета составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 8135.2004, введенной в действие постановлением Госстроя РФ №15/1 от 05.03.2004 года в базисных ценах 2001 года по ФЕР-2001, ФССЦ-2001 [Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр], с пересчётом в текущие цены на 2 квартал 2019 года с применением индексов удорожания к полной сметной стоимости СМР, согласно Письма Минстроя России от 19.02.2016 N 4688-ХМ/05:

- строительно-монтажные работы=8,01;

Размер средств на накладные расходы определен по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве». Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 8125.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

В сводном сметном расчете стоимости учтены следующие затраты:

- размер затрат на временные здания и сооружения принят на основании сборника ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» в размере 1,8% [приложение 1, п. 4.2];

- норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 2% [п. 4.96];

- налог на добавленную стоимость (НДС) принят согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 18% (п. 4.100). Локальный сметный расчет представлен в приложении А.

6 Охрана труда и техника безопасности

6.1 Общие положения

Инструкции по охране труда для работников организаций следует разрабатывать на основе межотраслевых и отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций - изготовителей оборудования, а также проектах производства работ на наиболее характерные условия производства работ.

Ответственные за состояние техники безопасности — мастера и прорабы в пределах порученных им участков работы. Руководство охраной труда, ее обеспечение и ответственность за ее состояние возлагают на главных инженеров и начальниковстроек, а также на специально назначенных работников службы техники безопасности.

Инженерно-техническим работникам поручено не только обеспечивать безопасную организацию производства, обучение и снабжение рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, но осуществлять контроль за применением и правильным использованием спецодежды и защитных приспособлений, за соблюдением правил техники безопасности.

Общественный контроль за охраной труда на стройках осуществляют профессиональные союзы через комиссии профсоюзных организаций и общественных инспекторов.

6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительных площадок, участков работ и рабочих мест

Устройство территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

Основным нормативным документом, которому должно соответствовать устройство территорий является положение об охране труда и технике безопасности. Оно разрабатывается в соответствии с Федеральным законом "Об основах охраны труда в Российской Федерации" и рекомендациями Министерства труда и социального развития РФ [27].

Строительные площадки и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;
- 2) ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;
- 3) ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

У въезда на строительную площадку необходимо устанавливать схему внутривозвращенных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

Внутренние автомобильные дороги строительных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных; стандартов. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям строительных норм и правил.

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

Колодцы, шурфы и другие выемки должны быть закрыты крышками, щитами или ограждены.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м- сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям государственных стандартов.

6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складирование материалов, прокладка транспортных путей должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- фундаментные балки и блоки стен подвалов — в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;
- вентиляционные блоки - в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

6.4 Безопасность труда при погрузочно-разгрузочных работах

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм [27] должны соблюдаться правила по охране труда на автомобильном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и средств малой механизации. Поднимать и перемещать грузы вручную необходимо при соблюдении норм, установленных действующим законодательством.

Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, а также правилами, нормами, инструкциями и др. нормативно-технологическими документами, содержащими требования безопасности при производстве работ данного вида.

Движение транспортных средств в местах производства погрузочно-разгрузочных работ должно быть организовано по схеме, утвержденной администрацией предприятия, с установкой соответствующих дорожных знаков, а также знаков, применяемых на железнодорожном транспорте.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть размещены на специально отведенной территории с ровным покрытием, допускается проведение погрузочно-разгрузочных работ на спланированных площадках с твердым грунтом, способным воспринимать нагрузку от грузов и подъемно-транспортных машин.

Все рабочие места, где ведутся погрузочно-разгрузочные работы, должны содержаться в чистоте, проходы и проезды должны быть хорошо освещены, свободны и безопасны для движения пешеходов и транспорта. Не допускается размещать грузы в проходах и проездах.

При обслуживании грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений должны соблюдаться следующие требования:

Все механизмы и приспособления должны быть зарегистрированы состоять на учете в специальных журналах, которые хранятся у лиц, ответственных за их исправное состояние.

Грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления должны быть снабжены табличками и бирками с указанием инвентарного номера, допустимой грузоподъемности и даты очередного освидетельствования.

Механизмы и приспособления должны храниться на стеллажах, настилах.

Грузоподъемные механизмы и грузоподъемные приспособления (такелажное оборудование) должны удовлетворять "Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилам безопасной работы с инструментом и приспособлениями".

К стропальным (такелажным) работам относится: подъем, перемещение установки и закрепление грузов с помощью грузоподъемных механизмов, специальных приспособлений и оснастки, простейших приспособлений и вручную, а также подготовительные и заключительные работы при установке и освобождении такелажных приспособлений и механизмов.

К стропальным (такелажным) работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и соответствующее обучение, инструктаж, проверку знаний требований безопасности. При этом они должны знать правила оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастном случае.

Каждый работник, если им самим не могут быть приняты меры по устранению нарушения Правил и инструкций по технике безопасности, обязан немедленно сообщить администрации, о всех замеченных им нарушениях правил и инструкций, а также о представляющих опасность для людей неисправности машин, механизмов, приспособлений и инструментов, применяемых при работе.

6.5 Техника безопасности при отделочных работах

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-04 [28].

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами непрерывно проветриваются помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, ограждаются.

При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, используются средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода - изготовителя применяемого состава.

При сухой очистке поверхностей и других работах, связанных с выделением пыли и газов, а также при механизированной шпатлевке и окраске пользуются респираторами и защитными очками.

При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхность пользуются защитными очками.

Не допускается применять растворители на основе бензола, хлорированных углеводородов, метанола.

При выполнении окрасочных работ с применением окрасочных пневматических агрегатов необходимо:

- до начала работы осуществлять проверку исправности оборудования, защитного заземления, сигнализации;
- в процессе выполнения работ не допускать перегибания шлангов и их прикосновения к подвижным стальным канатам;
- отключать подачу воздуха и перекрывать воздушный вентиль при перерыве в работе или обнаружении неисправностей механизма агрегата.

6.6 Обеспечение пожаробезопасности

Пожарная безопасность на строительной площадке должна быть обеспечена на уровне не ниже требований, установленных в «Правилах пожарной безопасности в РФ» и Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности (№123-ФЗ) [29].

На территории строительной площадки площадью 5 га и более должно быть не менее двух въездов с противоположных сторон площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года, ширина проездов не менее 6 м. Ворота для въезда должны быть шириной не менее 6 м.

У въезда на строительную площадку вывешиваются схемы размещения зданий, складов, мест расположения водоисточников, средств пожаротушения и связи, схема сети дорог.

Устройство подъездов и дорог необходимо завершить к началу основных строительных работ.

Бытовки для размещения пожарной охраны и необходимые средства пожаротушения завозятся на строительную площадку в первую очередь, до начала строительных работ.

Дороги вдоль зданий при ширине здания более 100 м должны быть со всех сторон здания.

Расстояние от внутреннего края дороги до стены здания, сооружения должно быть: для зданий высотой до 28 м – не более 8 м;

Горючие строительные материалы должны размещаться в штабелях или группами площадью не более 100 м². Расстояние между штабелями и зданиями должно быть не менее 24 м.

Применение открытого огня (сварка и др.) в помещениях, где ведутся работы с использованием горючих веществ (краски, лаки, мастики и т.п.), категорически запрещается.

К началу основных строительных работ на стройке должно быть обеспечено: противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов на водопроводной сети; или от резервуаров воды (водоёмов).

Внутренний пожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения необходимо монтировать одновременно с возведением здания.

Противопожарный водопровод должен вводиться в действие к началу отделочных работ.

Автоматические системы пожаротушения и сигнализации вводятся в действие к моменту начала пусконаладочных работ в системах вентиляции электрооборудования, лифтового оборудования и др.

6.7 Техника безопасности при производстве работ

6.7.1 Техника безопасности при производстве земляных работ

Мероприятия по технике безопасности при производстве земляных работ на действующих на строительной площадке разрабатываются и утверждаются заказчиком и генеральным подрядчиком. Ответственность за их соблюдение несут руководители строительно-монтажных организаций и действующего предприятия. При несоблюдении заказчиком утвержденных мероприятий по технике безопасности, в результате чего создаются условия, угрожающие жизни и здоровью работающих, строительно-монтажные работы, в том числе земляные, должны быть приостановлены до устранения опасности. Прекращение работы оформляется актом.

Технологические процессы, выполняемые на территории строительной площадки, относятся к работам повышенной опасности, поэтому они должны производиться по нарядам-допускам.

Для прохода рабочих в траншеи следует устанавливать стремянки шириной не менее 0,6 м с перилами или приставные лестницы. Котлованы и траншеи в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены.

Запрещается установка строительных и транспортных машин и различного оборудования в пределах призмы обрушения грунта выемки.

При устройстве выемок с креплением машины и оборудование могут находиться в пределах призмы обрушения при соответствующих расчетах, учитывающих прочность крепления и величину нагрузки.

Стенки траншей, разрабатываемых землеройными машинами, должны крепиться непосредственно за разработкой грунта.

При разработке котлована экскаватор во время работы нужно устанавливать на спланированной площадке; во избежание самопроизвольного перемещения необходимо закреплять его инвентарными упорами. Во время перерыва в работе экскаватор следует переместить от края котлована на расстояние не менее 2 м, а ковш опустить на грунт.

При работе экскаватора не разрешается находиться людям в радиусе действия экскаватора 5 м, а также производить какие-либо другие работы со стороны забоя. Совмещать земляные работы с другими работами в котловане можно только в соответствии с разработанными технологическими картами в ППР.

Односторонняя обратная засыпка фундаментов и стен допускается лишь после достижения бетоном необходимой прочности. Уплотнять грунт трамбованием вблизи подпорных стен фундаментов и других конструкций нужно на расстоянии и в порядке, указанными в ППР.

6.7.2 Техника безопасности при монтаже монолитных конструкций

При устройстве опалубки, монтаже арматурного каркаса, заливке бетонной смеси и прочих работах, характерных для монолитного строительства с применением съемной опалубки, необходимо следить, чтобы состояние сооружений были устойчивыми. Опалубочные и монолитные работы должны

проводиться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и прошедшим инструктаж по ТБ, под руководством и наблюдением инженерно-технического работника (мастера или прораба). Запрещается размещение на опалубке для монолитного строительства и подмостях материалов, инструмента и оборудования, которые не предусмотрены проектом и технологией выполнения работ. Пребывание на опалубочном настиле людей, не принимающих непосредственного участия в монолитных и опалубочных работах, также запрещено. Оборудование для перемещения и нахождения рабочего персонала (подмости, лестницы, трапы и пр.) должны надежно крепиться к элементам съемной опалубки.

Если строительная опалубка монтируется в несколько ярусов по вертикали, то каждый последующий ярус может быть установлен только после проверки правильности и надежности установки предыдущего. При монтаже строительной опалубки все элементы, которые могут регулироваться (телескопические стойки, резьбовые шкворни, эксцентрикые замки и т.д.) должны быть затянуты или надежно зафиксированы. Проверка качества установки и крепления съемной опалубки и подмостей производится ежедневно. Все обнаруженные несоответствия должны устраняться незамедлительно.

6.7.3 Техника безопасности при производстве каменных работ

Выполнять кирпичную кладку каменщик должен только с подмостей не вставая на стену.

Работать на стене (стоять на внутренней версте) можно в том случае, если толщина стены равна трем кирпичам и более; при этом следует обязательно применять предохранительные пояса и привязываться к устойчивым конструкциям.

Подмости надо устанавливать на очищенные выровненные поверхности. Особое внимание следует уделять опиранию стоек трубчатых лесов на грунт. Для равномерного распределения давления под стойки перпендикулярно возводимой стене укладывают деревянные подкладки (одна подкладка под две стойки).

Настилы на подмостях должны быть ровными и не иметь щелей. Их следует делать из инвентарных щитов, сшитых планками. Зазор между стеной строящегося здания и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см. Этот зазор нужен для того, чтобы, опустив отвес ниже подмостей, можно было проверить вертикальность возводимой кладки.

За состоянием всех конструкций подмостей, в том числе за состоянием соединений, настила и ограждений, должно быть установлено систематическое наблюдение. Состояние подмостей ежедневно перед началом смены должен проверять мастер, руководящий соответствующим участком работ на данном объекте, и бригадир.

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемешивания был на 15 см выше рабочего настила.

Одновременно с кладкой стен в оконные проемы следует устанавливать готовые оконные блоки. В тех случаях, когда в процессе кладки дверные и оконные проемы не заполняют готовыми блоками, проемы необходимо закрывать инвентарными ограждениями.

При кладке стен с внутренних подмостей надо по всему периметру здания устраивать наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на кронштейнах, навешиваемых на стальные крюки, которые заделывают в кладку по мере ее возведения.

При устройстве козырьков необходимо соблюдать следующие требования: первый ряд козырьков устанавливать на высоте не более 6 м от земли и оставлять его до возведения кладки стен на всю высоту; второй ряд козырьков устанавливать на высоте 6—7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставлять через каждые 6—7 м. Защитные козырьки должны иметь ширину не менее 1,5 м и внешний угол подъема 20° к горизонту.

Без устройства защитных козырьков можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру зданий надо устраивать ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены.

6.7.4 Требования безопасности при электросварочных работах

Электросварщик должен быть экипирован в спецодежду, а также обувь, обеспечивающую гарантированную защиту от попадания на тело расплавленных частиц металла. В комплект одежды входят брезентовые брюки и куртка, имеющие карманы закрытые специальными клапанами (одеваться должны только навывпуск), шнуровка обуви должна быть плотной. На руках должны быть сварочные перчатки.

Должна быть проверена электрическая изоляция токоведущих элементов (электрокабель) и держателя электродов.

Проверяется надежность и правильность заземления следующих элементов: корпуса сварочного агрегата, его электрической части, свариваемой заготовки и рубильника.

Все соединения кабеля и сварочного агрегата должны быть надежными.

У места ведения работ не должны находиться любые воспламеняющиеся материалы, расстояние от рабочей площадки до места их возможного размещения должно составлять не менее 10 метров.

Вести работы на открытой территории при атмосферных осадках (снег, дождь) запрещено, по их завершении сварка разрешена только с применением диэлектрических перчаток, обуви и ковриков, которые должны проходить обязательную поверку в установленные сроки.

При замене электрода запрещается дотрагиваться свободной рукой до свариваемой заготовки

Для защиты органов зрения и лица обязательно применение защитных масок или щитков, они должны обеспечить защиту всего лица. Также необходимо предусмотреть защиту от воздействия сварочной дуги посторонних лиц. С этой целью устанавливаются специальные экраны или щиты, не допускающие ослепления подручных сварщика.

7 Оценка воздействия на окружающую среду

7.1 Общие положения

Цель данной работы – проверить соответствуют ли требования по охране окружающей среды и экологическая безопасность на всем протяжении строительства здания.

Задачи работы – провести расчеты выбросов загрязняющих веществ, от таких процессов как: продукты сгорания топлива, сварочные, лакокрасочные работы при возведении развлекательного центра «Самохвал» в городе Абакане.

7.2 Общие сведения о проектируемом объекте

7.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Участок для строительства развлекательного центра «Самохвал» располагается на территории Республики Хакасия, в городе Абакан. Место расположения участка для строительства показано на рисунке 7.1.

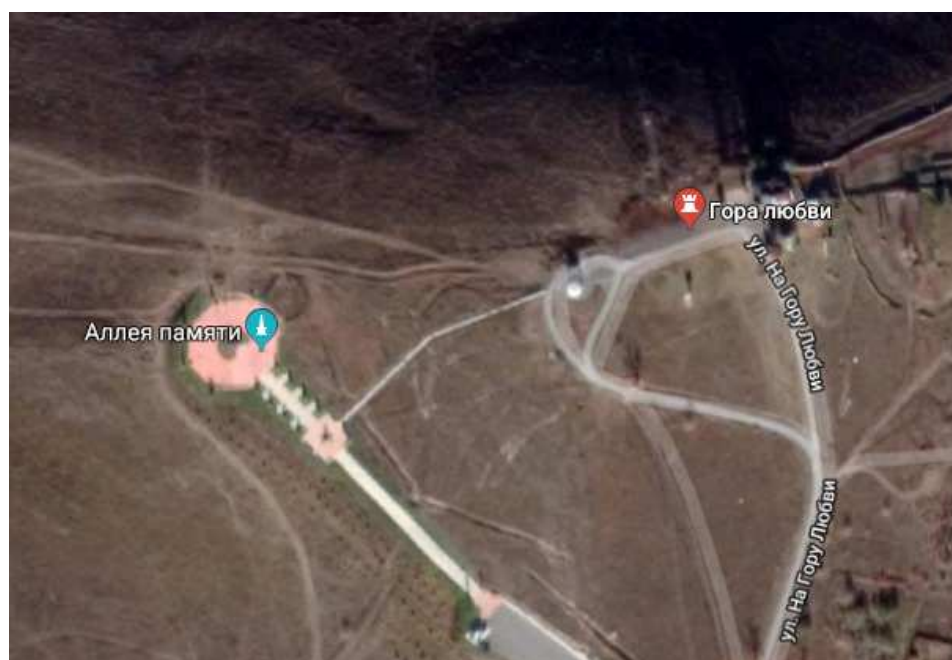


Рисунок 7.1 – Ситуационный план

Проектируемое здание имеет прямоугольную форму с симметричными скругленными отступами в плане, здание имеет подвала. Основные габариты здания в осях 42,8х42,8 м; Общая площадь здания 1563,53 м²;

Фундаменты запроектированы монолитные железобетонные столбчатые. Ширина подошвы фундамента под центральную наиболее нагруженную колонну 1,3мх1,3м, высота подошвы 300мм, под средние колонны – 1,1мх1,1м, высота 300мм, под крайние колонны – 0,9мх0,9м, высота 300 мм, высота стакана 1000мм. Под стены устраиваются фундаментные балки. Стены подвала монолитные железобетонные.

Каркас здания монолитный железобетонный, состоящий из монолитных железобетонных колонн и монолитных плит перекрытия.

Стены кирпичные толщиной 380 мм.

Перекрытие монолитное железобетонное толщиной 160 мм.

Кровля – предусмотрено устройство плоской кровли. Узлы примыкания кровли к парапету представлен на листе в графической части.

Полы– выполняются из керамической плитки.

Окна. В здании запроектировано витражное остекление из алюминиевых сплавов по [12]. Качественная установка витражного остекления обеспечивает надежную защиту от проникновения влаги и возникновения мостиков холода, что обеспечивает длительный срок службы витражей.

Двери. Дверные полотна: однопольные – шириной мм, 900 мм, высотой 2100 мм, двухпольные двери – шириной 1500 мм, высотой 2500 мм. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по ходу эвакуации из здания.

Благоустройство территории. Озеленение запланировано обыкновенным газоном с посевом газонных трав, посадка лиственных и хвойных деревьев, а также кустарников.

7.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха

В орографическом отношении территория Республики Хакасия находится в пределах Минусинской котловины, окруженной крупными горными системами: Кузнецким Алатау, Восточными и Западными Саянами. Характерной особенностью является слабохолмистый увалистый рельеф.

Климат района резко континентальный, с холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом. Резкие колебания температуры воздуха наблюдаются не только в течение года, но и в течение суток.

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району I, подрайону IV [3]; расчетная зимняя температура наружного воздуха -44°С [3]; нормативное давление ветра – 0,38

кПа; вес снегового покрова - $p = 1,2$ кПа [3]; сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 7.1 Основные климатические характеристики

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	-0,3
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	6	6	6	11	36	54	64	57	41	24	11	11	327
Среднее число дней с туманом	4	4	1	0,3	0,3	0,4	0,9	1	2	1	3	5	23
Сред, месячн. и годовая относит.влажн. воздуха, %	78	78	73	61	56	64	70	72	74	72	75	78	72
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	2,0	2,3	2,9	3,9	4,1	3,2	2,4	2,4	2,6	3,5	3,3	2,5	2,9
Преобладающее направление ветра, румб.	ЮЗ												
Вероятность скорости ветра по градациям	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24	25-28	29-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	48,6	22,7	13,2	6,6	4,0	2,0	1,6	0,5	0,6	0,2	0,02	0,01	0,01
Повторяемость ветра и штилей	С 20	СВ 15	В 6	ЮВ 8	Ю 14	ЮЗ 20	3 10	СЗ 7					

7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

7.3 Оценка воздействия на окружающую среду

7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – это процедура учета экологических требований законодательства РФ в системе подготовки хозяйственных, в том числе предпроектных, проектных и других решений, направленная на выявление и предупреждение неприемлемых для общества экологических и связанных с ними социальных, экономических и других

последствий ее реализации, а также оценки инвестиционных затрат на природоохранные мероприятия.

Основными источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются строительные механизмы, в процессе работы которых выбрасываются:

- неорганическая пыль – от перемещения грунтов;
- выхлопные газы от работающих двигателей;
- выбросы от сварочных работ при сварке металлических конструкций;
- выбросы от лакокрасочных работ – защита металлических конструкций.

7.3.2 Расчет выбросов от сварочных работ

Определяем исходные данные в зависимости от типа электродов:

Тип электродов-УОНИ 13/18,

Сварочная аэрозоль-11,2 г/кг;

MnO (марганец и его соединения)-0,78 г/кг;

Fe₂O₃ (оксид железа)-8,38 г/кг;

SiO₂ (пыль неорганическая)-1,05 г/кг;

F (фториды)-1,05 г/кг;

HF (фтористый водород)-1,14 г/кг.

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ, производим по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ (т/год)} \quad (7.1)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов, г/кг (табл. 3.6.1 [31]);

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг. B=600 кг.

Расчет:

$$M_{\text{Св.аэр.}}^c = 11,2 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 6720 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{MnO}}^c = 0,78 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 468 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^c = 8,32 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 4992 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{SiO}_2}^c = 1,05 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 630 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_F^c = 1,05 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 630 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год);}$$

$$M_{\text{HF}}^c = 1,14 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 684 \cdot 10^{-6} \text{ (т/год).}$$

Определяем максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ, по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600} \text{ (г/с)} \quad (7.2)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня (для расчета берем 5-7 кг), кг,

t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час (6-

8 часов).

$$G_{\text{Св.аэр.}}^{\text{с}} = \frac{11,2 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,0023(\text{г/с});$$

$$G_{\text{MnO}}^{\text{с}} = \frac{0,78 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,00016(\text{г/с});$$

$$G_{\text{Fe}_2\text{O}_3}^{\text{с}} = \frac{8,32 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,0017(\text{г/с});$$

$$G_{\text{SiO}_2}^{\text{с}} = \frac{1,05 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,00022(\text{г/с});$$

$$G_{\text{F}}^{\text{с}} = \frac{1,05 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,00022(\text{г/с});$$

$$G_{\text{HF}}^{\text{с}} = \frac{1,14 \cdot 6}{8 \cdot 3600} = 0,00024(\text{г/с}).$$

Таблица 7.2 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Сварочная аэрозоль	$6720 \cdot 10^{-6}$	0,0023
MnO	$468 \cdot 10^{-6}$	0,00016
Fe ₂ O ₃	$4992 \cdot 10^{-6}$	0,0017
SiO ₂	$630 \cdot 10^{-6}$	0,00022
F	$630 \cdot 10^{-6}$	0,00022
HF	$684 \cdot 10^{-6}$	0,00024

7.3.3 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

Исходные данные:

Марка эмали: МЛ-12;

Марка лака: МЛ-92;

Марка грунтовки: ГФ-032;

Кол-во красочного материала: 400 кг;

Пневматическое распыление,

Таблица 7.3 – Показатели лакокрасочных работ

Материал	Вредные вещества, %						Доля сухой части f ₁ , %	Доля летучей части f ₂ , %
	Небутиловый спирт	Ксилол	Уайт-спирт	2-этоксиэтанол	Сольвент	Изобутиловый спирт		
Эмаль МЛ-12	20,78	-	20,14	1,40	57,68	-	35,0	65,0
Лак МЛ-92	10,00	40,00	40,00	-	-	10	52,5	47,5
Грунтовка ГФ-032	-	-	-	-	100,00	-	39	61

Определяем валовый выброс аэрозоля краски, по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k \cdot 10^{-7} (\text{т/год}), \quad (7.3)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг;

δ_k - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %;

f_1 - количество сухой части краски, в %.

Эмаль МЛ-12:

$$M_k = 400 \cdot 35 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,042 \text{ т/год}$$

Лак МЛ-92:

$$M_k = 400 \cdot 52,5 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,063 \text{ т/год}$$

Грунтовка ГФ-032:

$$M_k = 400 \cdot 39 \cdot 30 \cdot 10^{-7} = 0,0468 \text{ т/год}$$

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, определяется по формуле:

$$M_{p_k}^i = (m_1 \cdot f_{p_{ip}} + m_2 \cdot f_2 \cdot f_{p_{ik}} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} (\text{т/год}), \quad (7.4)$$

где m_1 - количество растворителей, израсходованных за год, кг (10 кг);

f_2 - количество летучей части краски в %;

$f_{p_{ip}}$ - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %;

$f_{p_{ik}}$ - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовки, шпатлевки), в %.

Лак МЛ-92: Эмаль МЛ-12:

$$M_{p_k}^{\text{Неб.сп.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 20,78 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00083 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{\text{Уайт-сп.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 20,14 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00081 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{2-\text{эток.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 1,40 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,000057 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{\text{Солв.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 57,68 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0023 \text{ т/год}.$$

$$M_{p_k}^{\text{Неб.сп.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 10,00 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,00041 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{\text{Ксил.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 40,00 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0016 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{\text{Уайт-сп.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 40,00 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0016 \text{ т/год};$$

$$M_{p_k}^{\text{Изобут.сп.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 10,00 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,0004 \text{ т/год}.$$

Грунтовка ГФ-032:

$$M_{p_k}^{\text{Солв.}} = (10 \cdot 1 + 400 \cdot 100,00 \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5} = 0,004 \text{ т/год}.$$

Определяем максимально разовое количество выбросов в атмосферу, по формуле:

$$G_{ok}^i = \frac{P' \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600} \text{ (г/с)} \quad (7.5)$$

где t - число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц, час (8 часов);

n - число дней работы участка в этом месяце (20 дней);

P' - валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, рассчитанный по формулам.

Эмаль МЛ-12:

$$G_{рк}^{Неб.сп.}_1 = \frac{0,00083 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0014 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{Уайт-сп.}_2 = \frac{0,00081 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0014 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{2-эток.}_3 = \frac{0,000057 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,000099 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{Солв.}_4 = \frac{0,0023 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,004 \text{ г/с}.$$

Лак МЛ-92:

$$G_{рк}^{Неб.сп.}_1 = \frac{0,00041 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,00071 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{Ксил.}_2 = \frac{0,0016 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0028 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{Уайт-сп.}_3 = \frac{0,0016 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0028 \text{ г/с};$$

$$G_{рк}^{Изобут.сп.}_4 = \frac{0,0004 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,00069 \text{ г/с}.$$

Грунтовка ГФ-032:

$$G_{рк}^{Солв.}_1 = \frac{0,004 \cdot 10^6}{20 \cdot 8 \cdot 3600} = 0,0069 \text{ г/с}.$$

Таблица 7.4 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Макс. Разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Небутиловый спирт	0,00124	0,00211
Ксилол	0,0016	0,0028
Уайт-спирт	0,00241	0,000099
2-этоксигэтанол	0,000057	0,0042

Сольвент	0,0063	0,0109
Изобутиловый спирт	0,0004	0,00069

7.3.4 Расчет выбросов от автотранспорта

Исходные данные:

Кран – 1 шт;

Автомобили – 2 шт.

Таблица 7.5 - Удельные выбросы от автомобильного транспорта при прогреве двигателя

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран ДЭК 251	5	3,0	0,4	1	0,04	0,113	0,005
Автомобиль	8	18,0	2,6	0,2	-	0,028	0,006

Таблица 7.6 - Пробеговые выбросы загрязняющих веществ автомобилем

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран ДЭК 251	10	6,1	1	4,0	0,3	0,54	-
Автомобиль	8	44,7	8,7	1,0	-	0,18	0,044

Таблица 7.7 - Удельные выбросы загрязняющих веществ на холостом ходу

Автомобиль	Грузоподъемность, т	CO	CH	NO _x	C	SO ₂	A-92, A76
Кран ДЭК 251	10	2,9	0,45	1,0	0,04	0,1	-
Автомобиль	8	13,5	2,20	0,20	-	0,029	0,006

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \text{ г}; \quad (7.6)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx}, \text{ г} \quad (7.7)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

m_{Lik} – пробеговой выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10 – 20 км/час, г/км;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

t_{np} – время прогрева двигателя, мин (принимаем 4 мин);

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории и возврате на нее (мин) (принимаем 5 мин).

CO: $M_{1ik} = 3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5 = 27,415 \text{ г};$

$$M_{2ik} = 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5 = 15,415 \text{ г.}$$

$$\text{CH: } M_{1ik} = 0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5 = 4 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5 = 2,4 \text{ г.}$$

$$\text{NO}_x: M_{1ik} = 1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5 = 9,6 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5 = 5,6 \text{ г.}$$

$$\text{C: } M_{1ik} = 0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5 = 0,405 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5 = 0,245 \text{ г.}$$

$$\text{SO}_2: M_{1ik} = 0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5 = 1,033 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5 = 0,581 \text{ г.}$$

Камаз 8 т:

$$\text{CO: } M_{1ik} = 18 \cdot 4 + 44,7 \cdot 0,15 + 13,5 \cdot 5 = 146,205 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 44,7 \cdot 0,15 + 13,5 \cdot 5 = 74,205 \text{ г.}$$

$$\text{CH: } M_{1i} = 2,6 \cdot 4 + 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5 = 22,705 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5 = 12,305 \text{ г.}$$

$$\text{NO}_x: M_{1ik} = 0,2 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5 = 1,95 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5 = 1,15 \text{ г.}$$

$$\text{SO}_2: M_{1ik} = 0,028 \cdot 4 + 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5 = 0,284 \text{ г;}$$

$$M_{2ik} = 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5 = 0,172 \text{ г.}$$

Определение валового выброса вещества автомобиля отдельно для каждого периода года:

$$M_f^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B \cdot (M_{1ik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6} \text{ т/год} \quad (7.8)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1), г/мин;

N_k – количество автомобилей к-й группы на территории или помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (принимается 180 дней).

Кран 10 т:

$$\text{CO: } M_f^i = 1 \cdot (27,415 + 15,415) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0077 \text{ т/год;}$$

$$\text{CH: } M_f^i = 1 \cdot (4 + 2,4) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0011 \text{ т/год;}$$

$$\text{NO}_x: M_f^i = 1 \cdot (9,6 + 5,6) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0027 \text{ т/год;}$$

$$\text{C: } M_f^i = 1 \cdot (0,405 + 0,245) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000117 \text{ т/год;}$$

$$\text{SO}_2: M_f^i = 1 \cdot (1,033 + 0,581) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,00029 \text{ т/год.}$$

Камаз 6 т:

$$\text{CO: } M_f^i = 1 \cdot (146,205 + 74,205) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,0396 \text{ т/год;}$$

$$\text{CH: } M_f^i = 1 \cdot (22,705 + 12,305) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,00622 \text{ т/год;}$$

$$\text{NO}_x: M_f^i = 1 \cdot (1,95 + 1,15) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000558 \text{ т/год;}$$

$$\text{SO}_2: M_f^i = 1 \cdot (0,284 + 0,172) \cdot 1 \cdot 180 \cdot 10^{-6} = 0,000082 \text{ т/год.}$$

Определяем максимальный разовый выброс i -го вещества G_i для каждого месяца, по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx}) N_k^i}{3600} \text{ (г/с)} \quad (7.9)$$

где N_k^i – количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Кран 10 т:

$$\text{CO: } G_i = \frac{(3 \cdot 4 + 6,1 \cdot 0,15 + 2,9 \cdot 5)^2}{3600} = 0,015 \text{ г/сек};$$

$$\text{CH: } G_i = \frac{(0,4 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,45 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0022 \text{ г/сек};$$

$$\text{NO}_x: G_i = \frac{(1 \cdot 4 + 4 \cdot 0,15 + 1 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0053 \text{ г/сек};$$

$$\text{C: } G_i = \frac{(0,04 \cdot 4 + 0,3 \cdot 0,15 + 0,04 \cdot 5)^2}{3600} = 0,000225 \text{ г/сек};$$

$$\text{SO}_2: G_i = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,54 \cdot 0,15 + 0,1 \cdot 5)^2}{3600} = 0,00062 \text{ г/сек}.$$

Камаз 8 т:

$$\text{CO: } G_i = \frac{(18 \cdot 4 + 44,7 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 5)^2}{3600} = 0,081 \text{ г/сек};$$

$$\text{CH: } G_i = \frac{(2,6 \cdot 4 + 8,7 \cdot 0,15 + 2,2 \cdot 5)^2}{3600} = 0,013 \text{ г/сек};$$

$$\text{NO}_x: G_i = \frac{(0,2 \cdot 4 + 1 \cdot 0,15 + 0,2 \cdot 5)^2}{3600} = 0,0011 \text{ г/сек};$$

$$\text{SO}_2: G_i = \frac{(0,028 \cdot 4 + 0,18 \cdot 0,15 + 0,029 \cdot 5)^2}{3600} = 0,00016 \text{ г/сек}.$$

Таблица 7.8 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Вредные вещества	М, т/год		G, г/сек	
	Кран, т/год	Автомобиль М, т/год	Кран КС-4521-17, G, г/сек	Автомобиль G, г/сек
CO	0,0077	0,0396	0,015	0,081
CH	0,0011	0,00622	0,0022	0,013
NO _x	0,0027	0,000558	0,0053	0,0011
C	0,000117	-	0,000225	-
SO ₂	0,00029	0,000082	0,00062	0,00016

7.4 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

Методика ОНД-86 предназначена для расчета локального загрязнения атмосферы выбросами, сводящая к последовательности аналитических выражений, полученных в результате аппроксимации разностного решения уравнения турбулентной диффузии.

Методика ОНД-86 позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по 20 минутному интервалу, но не учитывает такие факторы, как класс устойчивости атмосферы и шероховатость

подстилающей поверхности. Методика применима для расчёта концентраций примеси на удалении от источника не более 2 км.

Карта рассеивания приведена на рисунке 6.1.

Сводная таблица загрязнения от суммирующего воздействия по экологическому калькулятору ОНД-86

	Код	Наименование	ПДК, мг/м ³	Выброс, г/сек	См, ед. ПДК
Работа машин и механизмов	0337	CO	5,0000	0,015000	0,0000
	2754	CH	1,0000	0,002200	0,0000
	0304	NOx	0,4000	0,005300	0,0002
	0328	C	0,1500	0,000225	0,0000
	0330	SO ₂	0,5000	0,000620	0,0000
Лакокрасочные работы	1042	Н-бутиловый спирт	0,1000	0,002100	0,0001
	0616	Ксилол	0,2000	0,002800	0,0001
	2752	Уайт-спирит	1,0000	0,000099	0,0000
	1119	2-этоксизтанол	0,7000	0,004200	0,0000
	2750	Сольвент	0,2000	0,010900	0,0002
	1048	Изобутиловый спирт	0,1000	0,000690	0,0000
Сварочные работы	1505	Сварочная аэрозоль	0,2000	0,004000	0,0001
	0143	Марганец	0,0100	0,000160	0,0007
	0123	Оксид железа	0,0400	0,001700	0,0002
	2908	Пыль неорганическая	0,3000	0,000220	0,0000
	0344	Фториды	0,2000	0,000220	0,0000
	0342	Фтористый водород	0,0200	0,000240	0,0001
Итого				0,098584	0,0016

Суммирующее воздействие от всех работ составляет 0,098584 г/с. Фоновое загрязнение при этом – 0,0016 мг/м³.

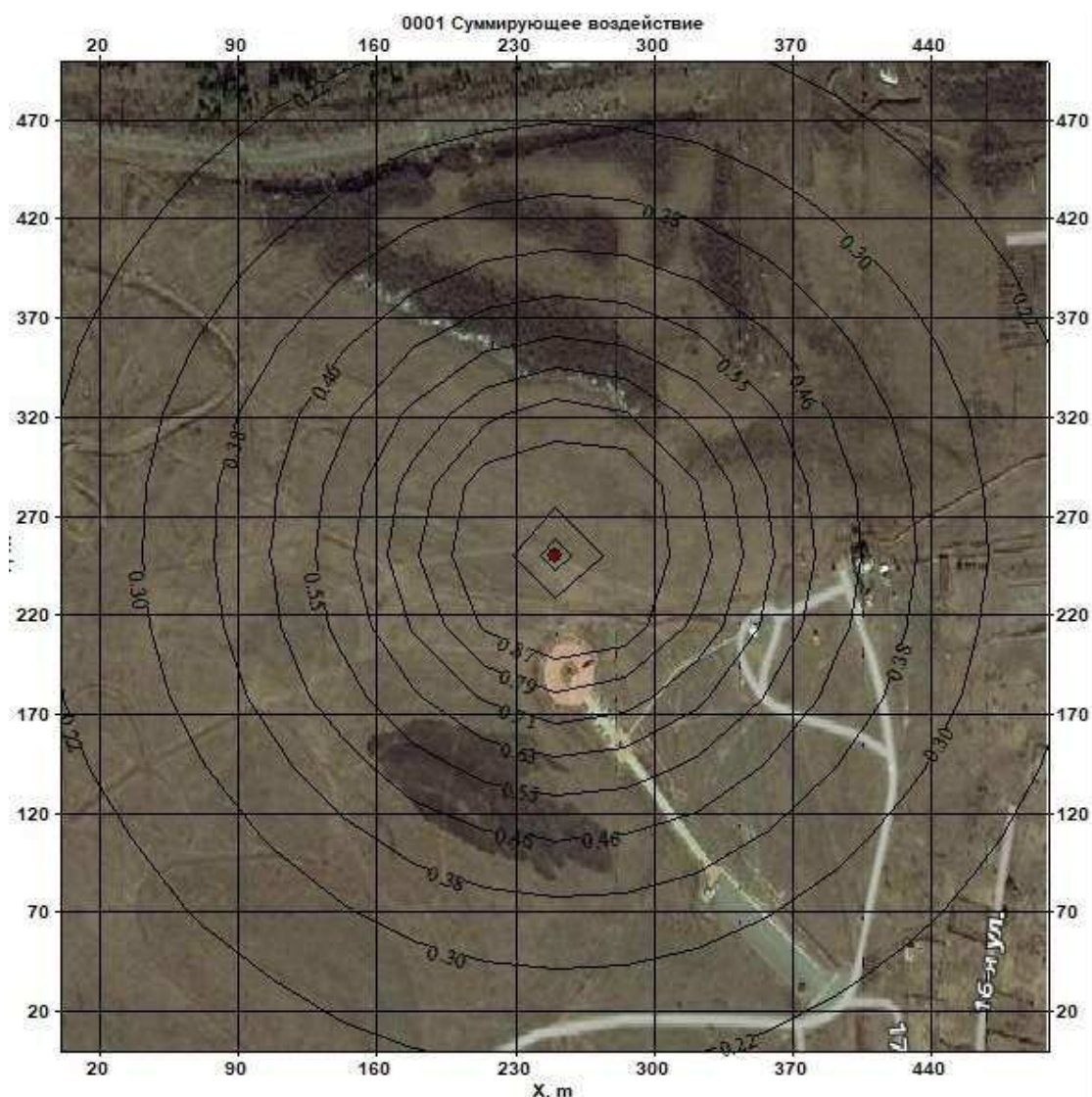


Рисунок 6.1 - Карта рассеивания

В данном разделе бакалаврской работы была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Согласно проведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительных машин и механизмов;
- лакокрасочных работах;
- сварочных работах.

Сбор мусора и твёрдых бытовых отходов будет осуществляться в инвентарные контейнеры, содержимое которых затем будет централизованно вывозиться.

При появлении крупногабаритного мусора или бракованных строительных конструкций предусматривается место для их хранения и дальнейшего вывоза, либо решается вопрос об альтернативной утилизации – например употребление при строительстве подсобных сооружений и т.д.

При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в почвенно-растительный слой.

Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе разработана развлекательный центр «Самохвал» в г. Абакане. Была проработана рациональная планировка, продумано облагораживание территории размещения здания.

Была просчитана монолитная плита перекрытия. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый фундамент на естественном основании. В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, выбран монтажный кран, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан, составлен календарный план, графики движения рабочих, завоза материалов и движения машин и механизмов. В разделе экономика была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

Была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014.
2. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. - Актуализированная редакция СНиП II-7-81*; - Введ. 20.05.2011. – М., 2011. – 88с.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 113 с.
4. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 100 с.
5. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно – 82 планировочным и конструктивным решениям. – Взамен СП 4.13130.2009. – Введ. 24.06.2013. – Москва: Росстандарт, 2013. – 139 с.
6. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 [Электронный ресурс]. – Введ. 01-09-2014 // электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092705/>
7. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084091>
8. ГОСТ 6787-2001 Плитки керамические для полов. Технические условия. [Электронный ресурс]. Введ. 1-07-2002// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-6787-2001>
9. Нагрузова Л.П. Железобетонные и каменные конструкции: методические указания и задания к курсовому проекту №1 / Л.П. Нагрузова. – Абакан: ХТИ-Филиал СФУ, 2003.-9с.
10. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* - Введ.20.05.2011.- Москва: ОАО ЦДЛ, 2011.-79с.
11. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84* - Введ. 1.01.2012. – Москва: ЗАО «Кодекс», 2012.-196с.
12. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб.для вузов. – 5-е изд., перераб и доп. – М.: Стройздат, 1991. – 767с.
13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83) / НИИОСП им. Герсевича. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.

14. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения, - Введ. 07.01.2015. - М.: Стандартинформ, 2015.
15. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для вузов по спец. «Городское строительство». М.: Высш. шк., 1988. – 319 с.
16. Кальницкий А.А., Пешковский Л.М. Расчет и конструирование железобетонных фундаментов гражданских и промышленных зданий и сооружений. Учеб. пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1975. – 261 с
17. Халимов О.З. Основания и фундаменты. Тестовый контроль знаний: методические указания для студентов специальности «промышленное и гражданское строительство»/ Хскасский технический институт- филиал КГТУ,- краснаярск 2002 г.
18. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Дата введ.: 01.09.2001. Утвержден: Госстрой России от 2001-07-23.
19. ГОСТ 33715-2015 Краны грузоподъемные. Съёмные грузозахватные приспособления и тара. Эксплуатация. – Введ. 01.04.2017. – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2015.
20. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемые на стройгенплане. – Введ. 09.11.2012. – Москва, 2012.
21. СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением №1)
22. Демченко В. М. Технология возведения зданий и сооружений: учебное пособие./ сост. В. М. Демченко – Красноярск: КГТУ, 2006. – 208с
23. МДС 81-35-2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 № 15/1 «Об утверждении и введении на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. – Введ. 09-03-2004//электронный фонд правовой и нормативно-технической документации«Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200058577>
24. Минстрой России письмо № 20289-ДВ/09 от 05.06.2019 Рекомендуемые к применению во II квартале 2019 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительных работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат;
25. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 № 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. – Введ. 01-03-2001 // электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456035068>
26. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению

величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. – Введ. 12-01-2004 // электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». – Электронные текстовые данные – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

27. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Госстрой России. Введ. взамен СНиП 12-03-99*; дата введ. 1.09.2001 - Москва, 2001. 53с.

28. СНиП 12 – 04 – 2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (актуализированная редакция 2010 год); введ. 2011 – 05 – 20. – М, 2011. – 157 с.

29. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. Введ. взамен СНиП 2.01.02-85*; дата введ. 1.01.1998. Москва.: 1998. 22с.

30. Бабушкина Е. А. Оценка воздействия на окружающую среду: методические указания к практическим работам / сост. Е. А. Бабушкина, Е. Е. Ибе. – Абакан: редакционное издание сектор ХТИ – филиала СФУ, 2014. – 36с.

31. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). Донченко В.В., Манусаджянц Ж.Г., Самойлова Л.Г., Кунин Ю.И., Солнцева Г.Я. (НИИАТ), Рузский А.В., Кузнецов Ю.М. (МАДИ). 1998. – 51с.

32. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений). Разраб. НИИ Атмосфера и утвержден приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды №497 от 12.11.1997. Санкт-Петербург, 1999. -16с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

"_____" 2019 г.

"_____" 2019 г.

Развлекательный центр "Самохвал"

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 140625,479 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 11289,261 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 12668,87 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____ 2 квартал 2019 года _____

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		Общая масса оборудо- вания, т
				всего	эксплуата ции машин в т.ч. оплаты труда	мате- риалы	обору- дование	Всего	оплаты труда	эксплуат ации машин в т.ч. оплаты труда	мате- риалы			
												на единицу	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Земляные работы														
1	ФЕР01-03-034-01	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (п. с.) (учебный пример) (1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Земляные работы, выполняемые механизированным способом</i>	1.72249	1496.86	1496,86 2636,42			2578.33		2578,33 4541,21				
2	ФЕР01-01-007-01	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м3 экскаваторами с ковшем вместимостью 0, 5 (0,5 - 0,63) м3, группа грунтов: 1 (учебный пример) (1000 м3 грунта) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Земляные работы, выполняемые механизированным способом</i>	7.06494	166559.62	166559,62 180109,24			1176734		1176733,7 2 1272460,9 7				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	ФЕР01-02-063-01	Разработка грунта в траншеях и котлованах глубиной более 3 м вручную с подъемом краном при наличии креплений, группа грунтов: 1 (учебный пример) (100 м3 грунта) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Земляные работы, выполняемые ручным способом</i>	1.2364	215484,9 106063,7	109421.2			266425.5	131137.2	135288.4		193.8	239.61	
4	ФЕР01-01-037-01	Засыпка траншей и котлованов предварительно разрыхленным скальным грунтом с перемещением до 10м бульдозерами мощностью: 79 (108)кВт(л.с.) (учебный пример) (1000м3 грунта) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Земляные работы, выполняемые механизированным способом</i>	0.36569	112935.89	112935,89 162810,62			41299.53		41299,53 59538,22				
5	ФЕР01-02-001-01	Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т на первый проход по одному следу при толщине слоя: 25 см (учебный пример) (1000 м3 уплотненного грунта) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Земляные работы, выполняемые механизированным способом</i>	0.36569	92656.17	92656,17 127586,38			33883.43		33883,43 46657,06				
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								1520921	131137.2	1389783,3 8 1383197,4 6			239.61	
Накладные расходы								1418947						
Сметная прибыль								750610.5						
Итого по разделу 1 Земляные работы								3690478					239.61	
Раздел 2. Фундаменты														
7	ФЕР06-01-001-04	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: более 5 м3 (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	0.5314	4181488,23 179750,29	132562,47 160205,03	3869175		2222043	95519.3	70443,7 85132,95	2056080	328.44	174.53	

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8	ФЕР06-01-030-09	Устройство стен и перегородок бетонных высотой до 6 м, толщиной: до 300 мм (учебный пример) (100 м3 в деле) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	1.136	4956507,59 487024,56	275279,55 334208,88	4194203		5630593	553259.9	312717,57 379661,29	4764615	880.6	1000.36	
9	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Конструкции из кирпича и блоков</i>	5.68	75316,26 12948,79	4720,9 1089,52	57646.57		427796.4	73549.13	26814,71 6188,47	327432.5	21.2	120.42	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								8280432	722328.3	409975,98 470982,71	7148128		1295.31	
Накладные расходы								1266532						
Сметная прибыль								787612.8						
Итого по разделу 2 Фундаменты								10334577					1295.31	
Раздел 3. Конструкции каркаса, стены														
10	ФЕР08-02-014-08	Кладка наружных и внутренних стен кирпичных колодцевых с заполнением засыпными материалами толщиной 380 мм при высоте этажа: свыше 4 м (учебный пример) (1 м3 кладки конструкций) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Конструкции из кирпича и блоков</i>	456	49289,07 4540,61	2127,55 2065,97	42620.91		22475816	2070518	970162,8 942082,32	19435135	7.89	3597.84	
11	ФЕР08-02-002-04	Кладка перегородок армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Конструкции из кирпича и блоков</i>	7.56	772273,95 74244,78	23315,14 22946,64	674714		5838391	561290.5	176262,46 173476,60	5100838	135.66	1025.59	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								28314207	2631809	1146425,2 6 1115558,9 2	24535973		4623.43	
Накладные расходы								4571789						
Сметная прибыль								2997894						
Итого по разделу 3 Конструкции каркаса, стены								35883890					4623.43	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 4. Перекрытие														
12	ФЕР06-01-014-01	Укладка бетона по перекрытиям толщиной 150 мм (учебный пример) (100 м2 перекрытия) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	15.6353	420323,08 11939,55	9085,07 8536,25	399298.5		6571877	186678.5	142047,8 133466,83	6243151	22.42	350.54	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								6571877	186678.5	142047,80 133466,83	6243151		350.54	
Накладные расходы								336152.5						
Сметная прибыль								208094.4						
Итого по разделу 4 Перекрытие								7116124					350.54	
Раздел 5. Лестница														
13	ФЕР07-04-006-01	Сборка и установка лестниц (учебный пример) (100 м3 сборных конструкций) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве</i>	0.2352	5762099,88 505015,7	3711111,29 840165,48	1545973		1355246	118779.7	872853,38 197606,92	363612.8	760.5	178.87	
14	СЦМ-440-9001-139	Лестничные марши ЛМ 15-12 серии ИИ-65 (ШТ) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве</i>	14	75003.16		75003.16		1050044			1050044			
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								2405290	118779.7	872853,38 197606,92	1413657		178.87	
Накладные расходы								411302.6						
Сметная прибыль								268928.6						
Итого по разделу 5 Лестница								3085521					178.87	
Раздел 6. Кровля														
15	ФЕР12-01-001-03	Устройство кровель скатных из наплавливаемых материалов: в три слоя с защитным слоем из гравия на битумной мастике (учебный пример) (100 м2 кровли) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Кровли</i>	15.6353	965476,69 19713,19	16031,04 10057,46	929732.5		15095518	308221.6	250650,12 157251,40	14536646	32.66	510.65	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								15095518	308221.6	250650,12 157251,40	14536646		510.65	

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Накладные расходы								558567.7						
Сметная прибыль								302557.5						
Итого по разделу 6 Кровля								15956643					510.65	
Раздел 7. Полы														
16	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Полы</i>	15.6353	94377,58 20143,71	1920,95 6907,12	72312.92		1475622	314953	30034,63 107994,89	1130634	39.51	617.75	
17	ФЕР11-01-027-03	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем (учебный пример) (100 м2 покрытия) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Полы</i>	15.6353	570505,83 67224,39	6384,57 15988,13	496896.9		8920030	1051074	99824,67 249979,21	7769132	119.78	1872.8	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								10395652	1366026	129859,30 357974,10	8899766		2490.55	
Накладные расходы								2120521						
Сметная прибыль								1293000						
Итого по разделу 7 Полы								13809173					2490.55	
Раздел 8. Проемы														
18	ФЕР10-01-034-02	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей глухих с площадью проема более 2 м2 (учебный пример) (100 м2 проёмов) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Деревянные конструкции</i>	2.1852	7755712,03 77065,26	20959,18 4414,59	7657688		16947782	168403	45800 9646,76	16733579	137.43	300.31	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								16947782	168403	45800,00 9646,76	16733579		300.31	
Накладные расходы								210098.7						
Сметная прибыль								112171.4						
Итого по разделу 8 Проемы								17270052					300.31	
Раздел 9. Внутренняя отделка														
19	ФЕР15-02-015-05	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен (учебный пример) (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы</i>	3.24	117850,55 44822,25	5006,41 27294,42	68021.89		381835.8	145224.1	16220,77 88433,92	220390.9	74.24	240.54	

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
20	ФЕР15-02-015-10	Высококачественная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков (учебный пример) (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) (Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы	3.24	173039,79 78259,92	5173,23 28003,63	89606.64		560648.9	253562.1	16761,27 90731,76	290325.5	122.96	398.39	
21	ФЕР15-02-016-01	Простое оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен (учебный пример) (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) (Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы	3.24	105586,35 43925,93	6145,9 33004,1	55514.52		342099.8	142320	19912,72 106933,28	179867	75.4	244.3	
22	ФЕР15-04-001-02	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная (учебный пример) (100 м2 окрашиваемой поверхности) (Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы	3.24	11435,9 6394,2	206,6 272,38	4835.1		37052.32	20717.21	669,38 882,51	15665.73	11.11	36	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								1321637	561823.5	53564,14 286981,47	706249.2		919.23	
Накладные расходы								891245.2						
Сметная прибыль								466842.7						
Итого по разделу 9 Внутренняя отделка								2679725					919.23	
Раздел 10. Наружная отделка														
23	ФЕР15-02-009-01	Фактурная отделка фасадов стеклянной крошкой (учебный пример) (100 м2 отделываемой поверхности) (Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы	4.32	492608,42 21120,86	4964,07 4188,47	466523.5		2128068	91242.12	21444,78 18094,19	2015381	28.75	124.2	
24	ФЕР15-04-015-01	Окраска фасадов с люлек с подготовкой поверхности: известковая (учебный пример) (100 м2 фасада) (Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601)) Отделочные работы	2.592	11380,72 6594,38	1146,54 107,92	3639.8		29498.83	17092.63	2971,83 279,73	9434.37	11.6	30.07	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								2157567	108334.8	24416,61 18373,92	2024816		154.27	
Накладные расходы								133044.1						
Сметная прибыль								69689.77						

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого по разделу 10 Наружняя отделка								2360301					154.27	
Раздел 11. Озеление участка														
25	ФЕР47-01-001-04	Очистка участка от мусора (учебный пример) (100 м2) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	72	1956,88 1956,88				140895.4	140895.4			3.91	281.52	
26	ФЕР47-01-001-03	Разбивка участка (учебный пример) (100 м2) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	72	4860,77 4326,96		533.81		349975.4	311541.1		38434.32	7.62	548.64	
27	ФЕР47-01-001-02	Планировка участка: вручную (учебный пример) (100 м2) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	72	5104,58 5104,58				367529.8	367529.8			10.2	734.4	
28	ФЕР47-01-004-02	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с круглым комом земли механизированным способом размером 0,2х0,15 м и 0,25х0,2 м с добавлением растительной земли: до 25% (учебный пример) (10 ям) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	2	8964,45 2107,02	1145,26 1526,35	5712.17		17928.9	4214.04	2290,52 3052,70	11424.34	4.21	8.42	
29	ФЕР47-01-004-09	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с круглым комом земли механизированным способом размером 0,3х0,3 м с добавлением растительной земли: до 75% (учебный пример) (10 ям) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	2	30871,92 4493,77	1145,26 1526,35	25232.89		61743.84	8987.54	2290,52 3052,70	50465.78	8.98	17.96	
30	ФЕР47-01-024-01	Подготовка нестандартных посадочных мест для кустарников-саженцев в группы механизированным способом: в естественном грунте (учебный пример) (10 м3 ям) <i>(Территориальная поправка к базе 2001г ПЗ=8,01 (ОЗП=64,1601; ЭМ=64,1601; ЗПМ=513,9224; МАТ=64,1601))</i> <i>Озеленение. Защитные лесонасаждения</i>	0.7	19214,03 10834,72	8379,31 11172,67			13449.82	7584.3	5865,52 7820,87		21.65	15.16	

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах								951523.1	840752.1	10446,56 13926,27	100324.4		1606.1	
Накладные расходы								982880.2						
Сметная прибыль								769210.6						
Итого по разделу 11 Озеленение участка								2703614					1606.1	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:														
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах								93962405	7144294	4475822,5 3 4144966,7 6	82342289		12668.87	
Накладные расходы								12901079						
В том числе, справочно:														
80% ФОТ (от 131137,16) (Поз. 3)								104909.7						
95% ФОТ (от 1383197,46) (Поз. 1-2, 4-5)								1314038						
105% ФОТ (от 2409232,31) (Поз. 7-8, 12, 19-24)								2529694						
115% ФОТ (от 854678,39) (Поз. 25-30)								982880.2						
118% ФОТ (от 178049,77) (Поз. 18)								210098.7						
120% ФОТ (от 465473,04) (Поз. 15)								558567.7						
122% ФОТ (от 3827105,22) (Поз. 6, 9-11)								4669068						
123% ФОТ (от 1724000,56) (Поз. 16-17)								2120521						
130% ФОТ (от 316386,61) (Поз. 13-14)								411302.6						
Сметная прибыль								8026613						
В том числе, справочно:														
45% ФОТ (от 131137,16) (Поз. 3)								59011.72						
50% ФОТ (от 1383197,46) (Поз. 1-2, 4-5)								691598.7						
55% ФОТ (от 975513,59) (Поз. 19-24)								536532.5						
63% ФОТ (от 178049,77) (Поз. 18)								112171.4						
65% ФОТ (от 1899191,76) (Поз. 7-8, 12, 15)								1234475						
75% ФОТ (от 1724000,56) (Поз. 16-17)								1293000						
80% ФОТ (от 3827105,22) (Поз. 6, 9-11)								3061684						
85% ФОТ (от 316386,61) (Поз. 13-14)								268928.6						
90% ФОТ (от 854678,39) (Поз. 25-30)								769210.6						
Итого по смете:														
Земляные работы, выполняемые механизированным способом								3260131						
Земляные работы, выполняемые ручным способом								430347					239.61	
Конструкции из кирпича и блоков								36472756					4743.85	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								16861835					1525.43	
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве								3085521					178.87	
Кровли								15956643					510.65	
Полы								13809173					2490.55	
Деревянные конструкции								17270052					300.31	
Отделочные работы								5040026					1073.5	
Озеленение. Защитные лесонасаждения								2703614					1606.1	
Итого								1.15E+08					12668.87	
В том числе:														
Материалы								82342289						
Машины и механизмы								4475823						

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	ФОТ							11289261						
	Накладные расходы							12901079						
	Сметная прибыль							8026613						
	Непредвиденные затраты 2% от 114890097,37							2297802						
	Итого с непредвиденными							1.17E+08						
	Налоги 20% от 117187899,32							23437580						
	ВСЕГО по смете							1.41E+08					12668.87	

ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО РЕСУРСОВ:

№ п.п	Код ресурса	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Ресурсы подрядчика				
Трудозатраты				
1	1-2-0	Затраты труда рабочих (ср 2)	чел.час	1057.46
2	1-2-2	Затраты труда рабочих (ср 2,2)	чел.час	617.75
3	1-2-5	Затраты труда рабочих (ср 2,5)	чел.час	
4	1-2-7	Затраты труда рабочих (ср 2,7)	чел.час	350.54
5	1-3-0	Затраты труда рабочих (ср 3)	чел.час	1439.73
6	1-3-1	Затраты труда рабочих (ср 3,1)	чел.час	1000.36
7	1-3-2	Затраты труда рабочих (ср 3,2)	чел.час	2173.11
8	1-3-3	Затраты труда рабочих (ср 3,3)	чел.час	578.71
9	1-3-4	Затраты труда рабочих (ср 3,4)	чел.час	3633.84
10	1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час	244.3
11	1-3-8	Затраты труда рабочих (ср 3,8)	чел.час	751.19
12	1-3-9	Затраты труда рабочих (ср 3,9)	чел.час	120.42
13	1-4-2	Затраты труда рабочих (ср 4,2)	чел.час	398.39
14	1-4-5	Затраты труда рабочих (ср 4,5)	чел.час	178.87
15	1-5-2	Затраты труда рабочих (ср 5,2)	чел.час	124.2
16	2	Затраты труда машинистов	чел.час	762.51
Машины и механизмы				
17	010312	Тракторы на гусеничном ходу при работе на других видах строительства (кроме водохозяйственного) 79 (108) кВт (п.с.)	маш.час	0.55
18	010410	Тракторы на пневмоколесном ходу при работе на других видах строительства (кроме водохозяйственного) 59 (80) кВт (п.с.)	маш.час	2.01
19	020129	Краны башенные при работе на других видах строительства (кроме монтажа технологического оборудования) 8 т	маш.час	247.54
20	020430	Краны козловые при работе на строительстве тепловых и атомных электростанций 50 т	маш.час	2.69

[illegible]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
48	400102	Тягачи седельные 15 т		маш.час	2.95										
49	400131	Полуприцепы-тяжеловозы 40 т		маш.час	2.95										
Материалы															
50	101-0073	Битумы нефтяные строительные марки БН-90/10		т	0.0909										
51	101-0179	Гвозди строительные с плоской головкой 1.6x50 мм		т	0.001										
52	101-0219	Гипсовые вяжущие Г-3		т	0.0194										
53	101-0253	Известь строительная негашеная комовая, сорт 1		т	0.1393										
54	101-0287	Плитки керамические для полов гладкие неглазурованные одноцветные с красителем квадратные и прямоугольные		м2	1595										
55	101-0322	Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2		т	0.1363										
56	101-0341	Краски водно-дисперсионные поливинилацетатные ВД-ВА-17 белая		т	0.432										
57	101-0409	Краски для наружных работ: коричневая		т	0.0075										
58	101-0488	Купорос медный марки А		т	0.0019										
59	101-0508	Лаки полиакриловые и на акриловых сополимерах АК-113, АК-113Ф		т	0.0648										
60	101-0594	Мастика битумная кровельная горячая		т	6.054										
61	101-0623	Мыло твердое хозяйственное 72%		шт.	4.86										
62	101-0631	Опилки древесные		м3	47.84										
63	101-0636	Паста меловая ПМ-1		т	0.081										
64	101-0639	Пемза шлаковая (щебень пористый из металлургического шлака), марка 600, фракция от 5 до 10 мм		м3	0.0013										
65	101-0782	Поковки из квадратных заготовок массой 1.8 кг		т	0.0174										
66	101-0797	Катанка горячекатаная в мотках диаметром 6.3-6.5 мм		т	0.0099										
67	101-0874	Сетка тканая с квадратными ячейками N 05 без покрытия		м2	43.195										
68	101-0962	Смазка солидол жировой Ж		т	0.0008										
69	101-1296	Уголь каменный А		т	0.0475										
70	101-1529	Электроды диаметром 6 мм Э42		т	0.0564										
71	101-1596	Шкурка шлифовальная двухслойная с зернистостью 40/25		м2	0.0003										
72	101-1668	Рогожа		м2	57.39										
73	101-1712	Шпатлевка клеевая		т	0.0068										
74	101-1714	Болты строительные с гайками и шайбами		т	0.1363										
75	101-1757	Ветошь		кг	0.8596										
76	101-1805	Гвозди строительные		т	0.1259										
77	101-1815	Краски Э-ВС-17 сухие для внутренних работ		т	0.0078										

[illegible]

[illegible]

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ 1 _____ экземплярах.

Библиография _____ 32 _____ наименований.

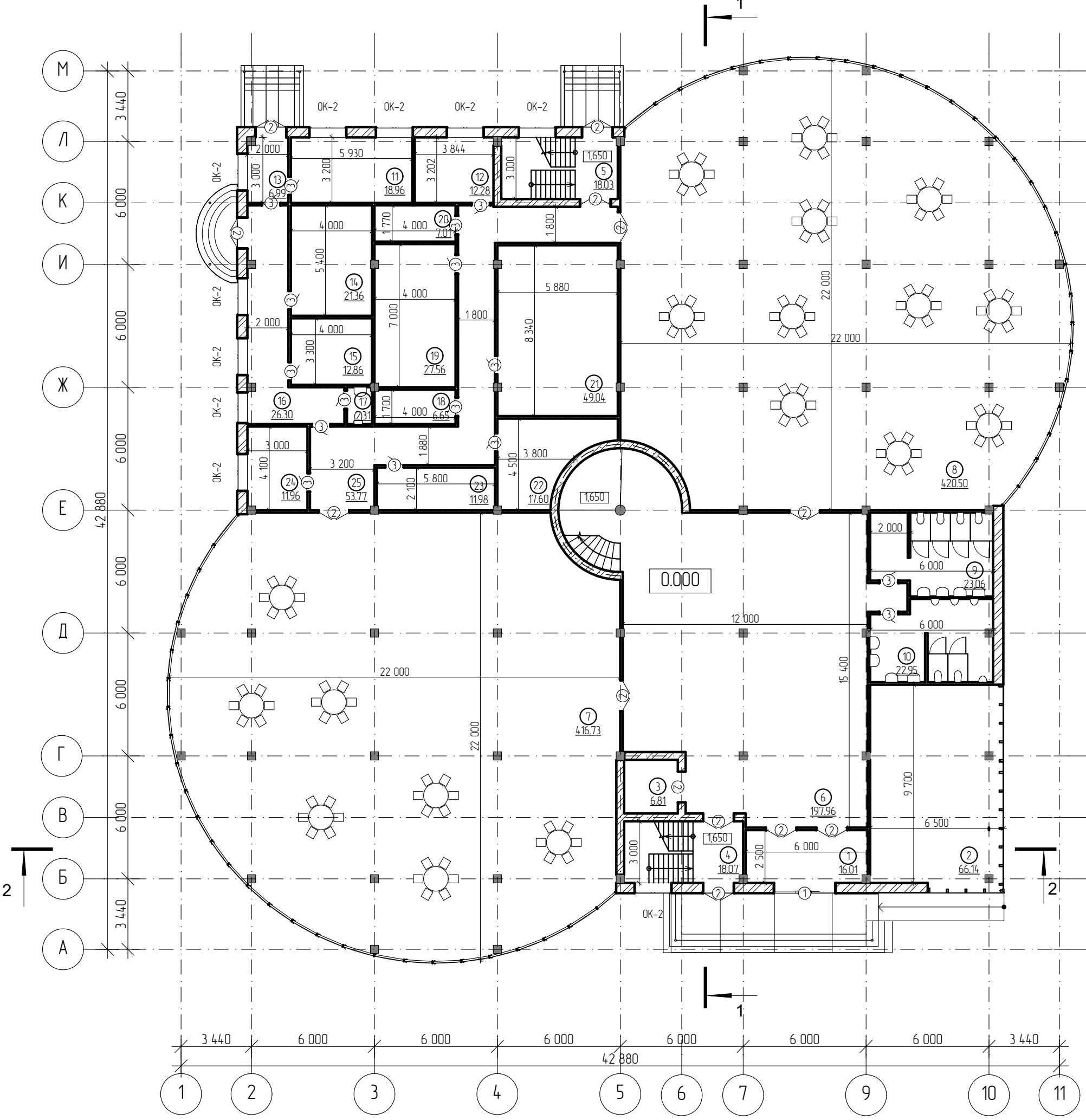
Один экземпляр сдан на кафедру.

« ____ » _____ 2019 г.

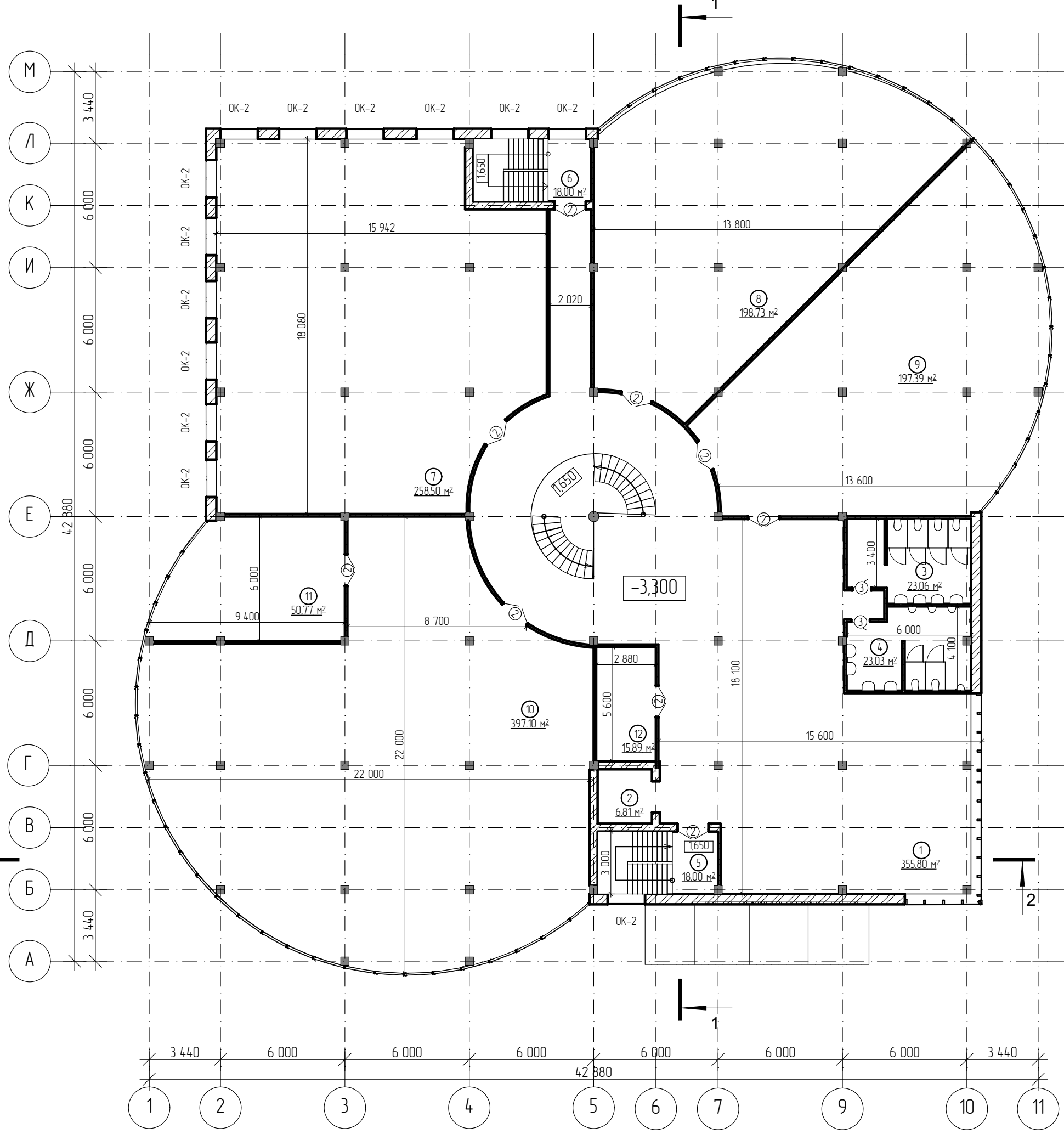
(подпись)

(Ф.И.О.)

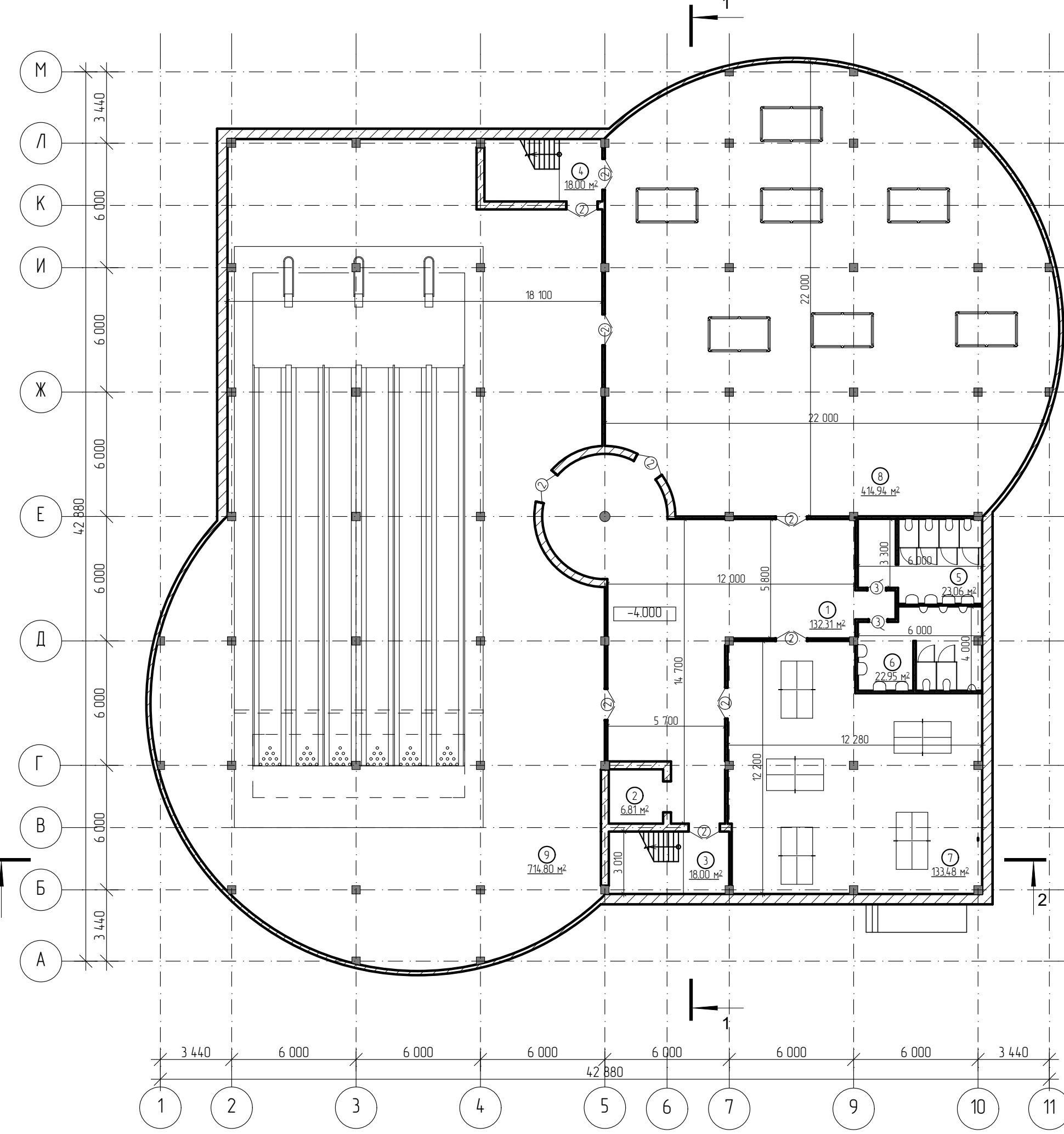
План первого этажа на отметке +0.000



План второго этажа на отметке +3.300



План подвала на отметке -4.000

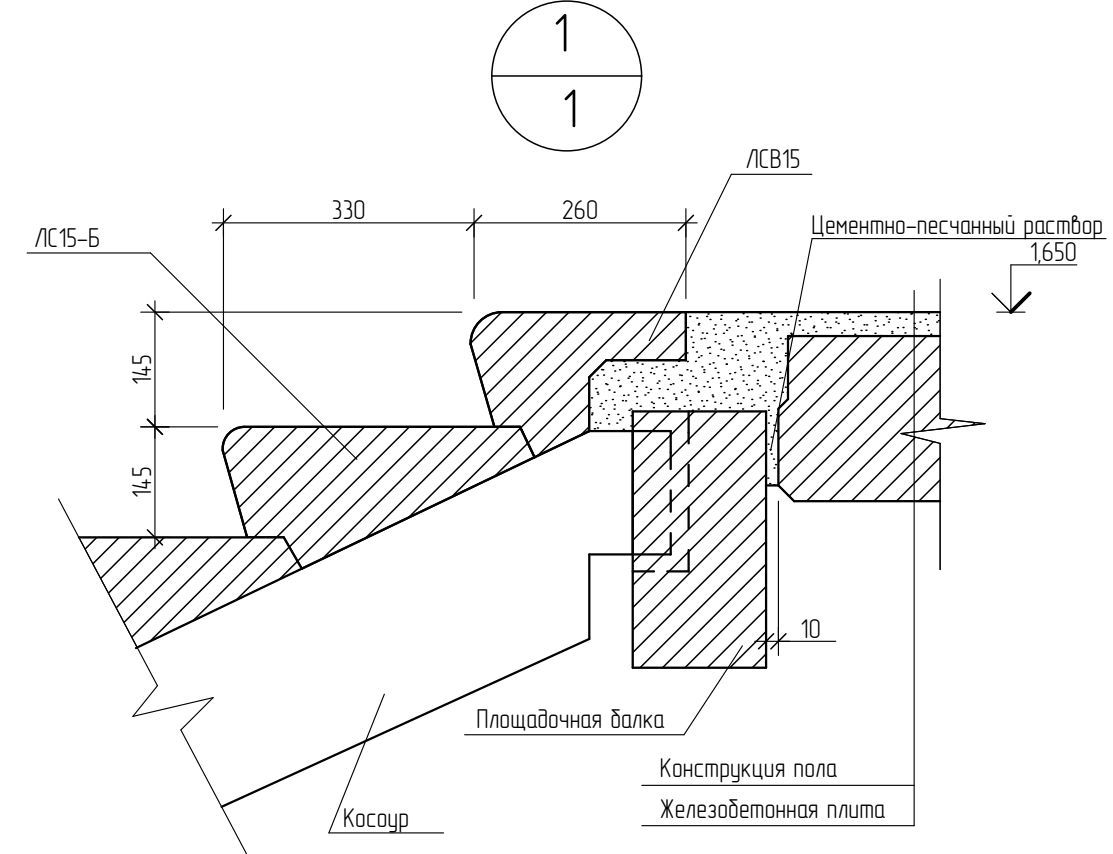


Экспликация помещений 1-го этажа

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь
1	Тамбур	16.01
2	Гардероб	66.14
3	Лифт	6.81
4	Лестничная клетка	18.07
5	Лестничная клетка	18.03
6	Вестибиль	197.96
7	Обеденный зал	416.74
8	Банкетный зал	420.51
9	Женский туалет	23.06
10	Мужской туалет	22.95
11	Загрузочная	18.96
12	Кладовая	12.28
13	Тамбур	6.99
14	Раздевалка мужского персонала	2136
15	Раздевалка женского персонала	12.86
16	Коридор	26.30
17	Служебный туалет	2.31
18	Помещение для холодильного оборудования	6.65
19	Холодильное помещение	27.56
20	Моечная	7.01
21	Горячий цех	49.04
22	Мучной цех	17.60
23	Холодный цех	11.98
24	Моечная	11.96
25	Коридор	53.77
		1492.91 м²

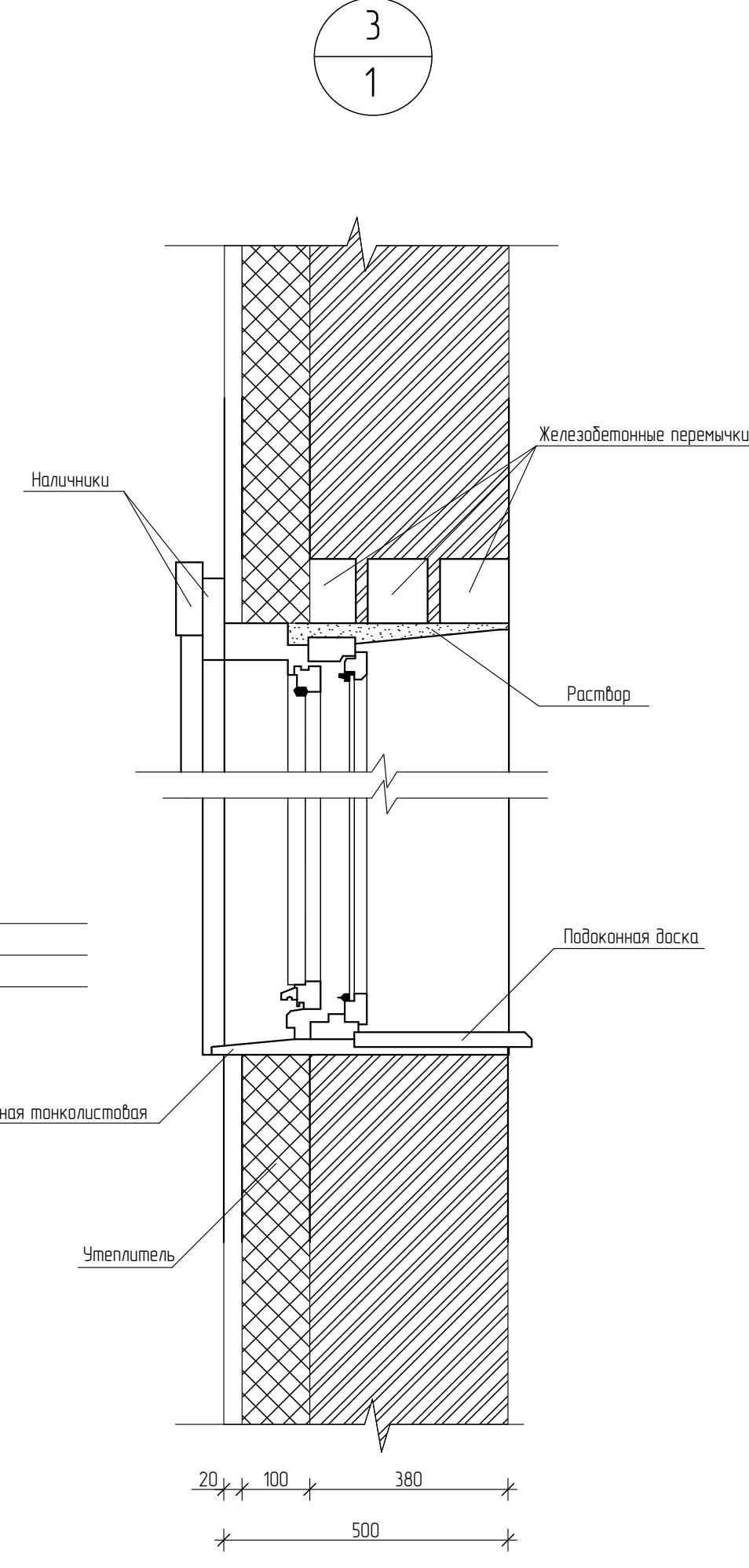
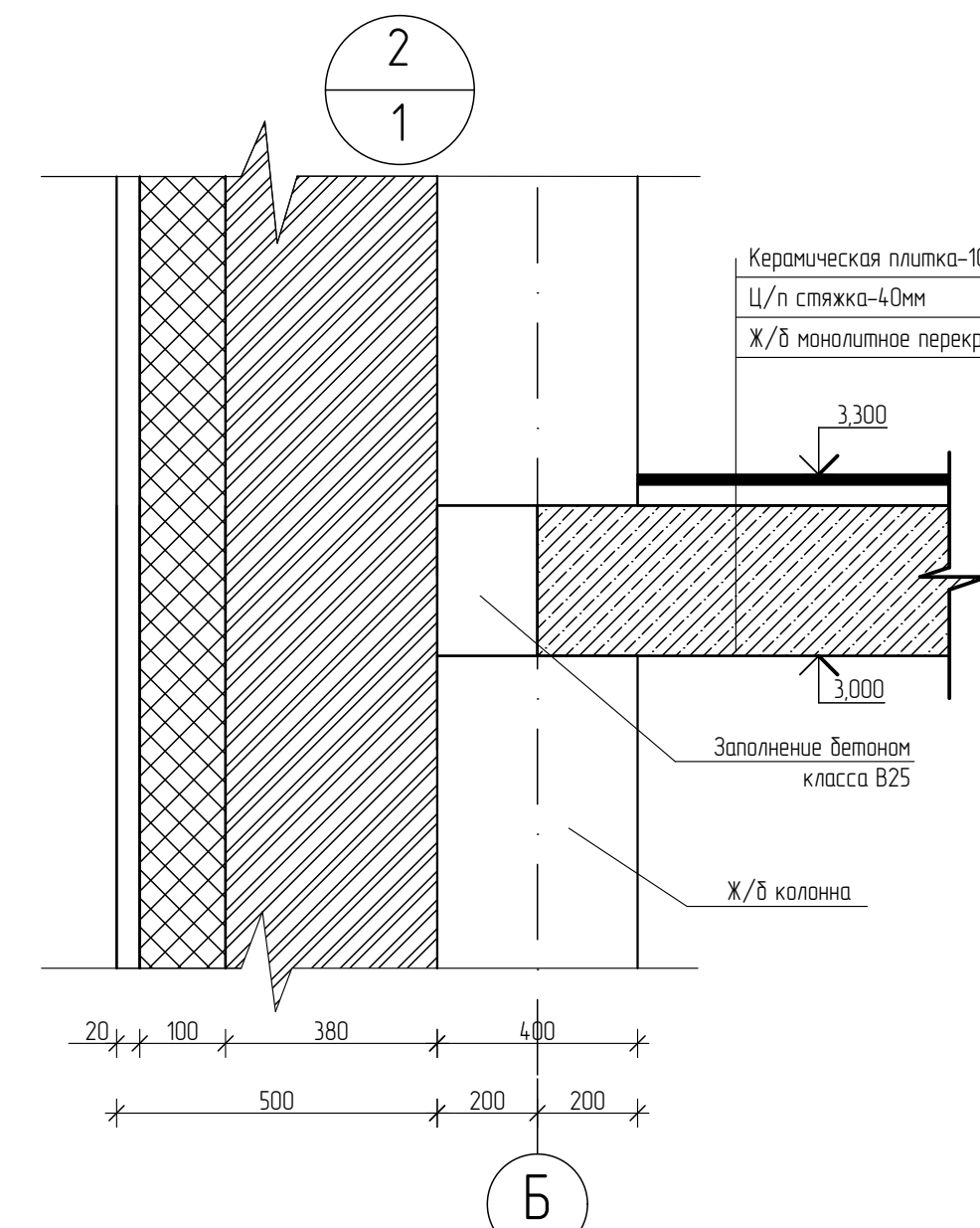
Экспликация помещений 2-го этажа

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь
1	Вестибиль	355.81
2	Лифт	6.81
3	Женский туалет	23.06
4	Мужской туалет	23.03
5	Лестничная клетка	18.00
6	Лестничная клетка	18.00
7	Детский игровой комплекс: аттракцион автодром и бассейн с шариками для детей	258.49
8	Выставочный зал рукодельных изделий	198.74
9	Помещения с автоматами видеозигр	197.40
10	Детский игровой комплекс: аттракцион автодром и лазерный тир	397.11
11	Комната аниматора	50.77
12	Касса	15.89
		1563.11 м²

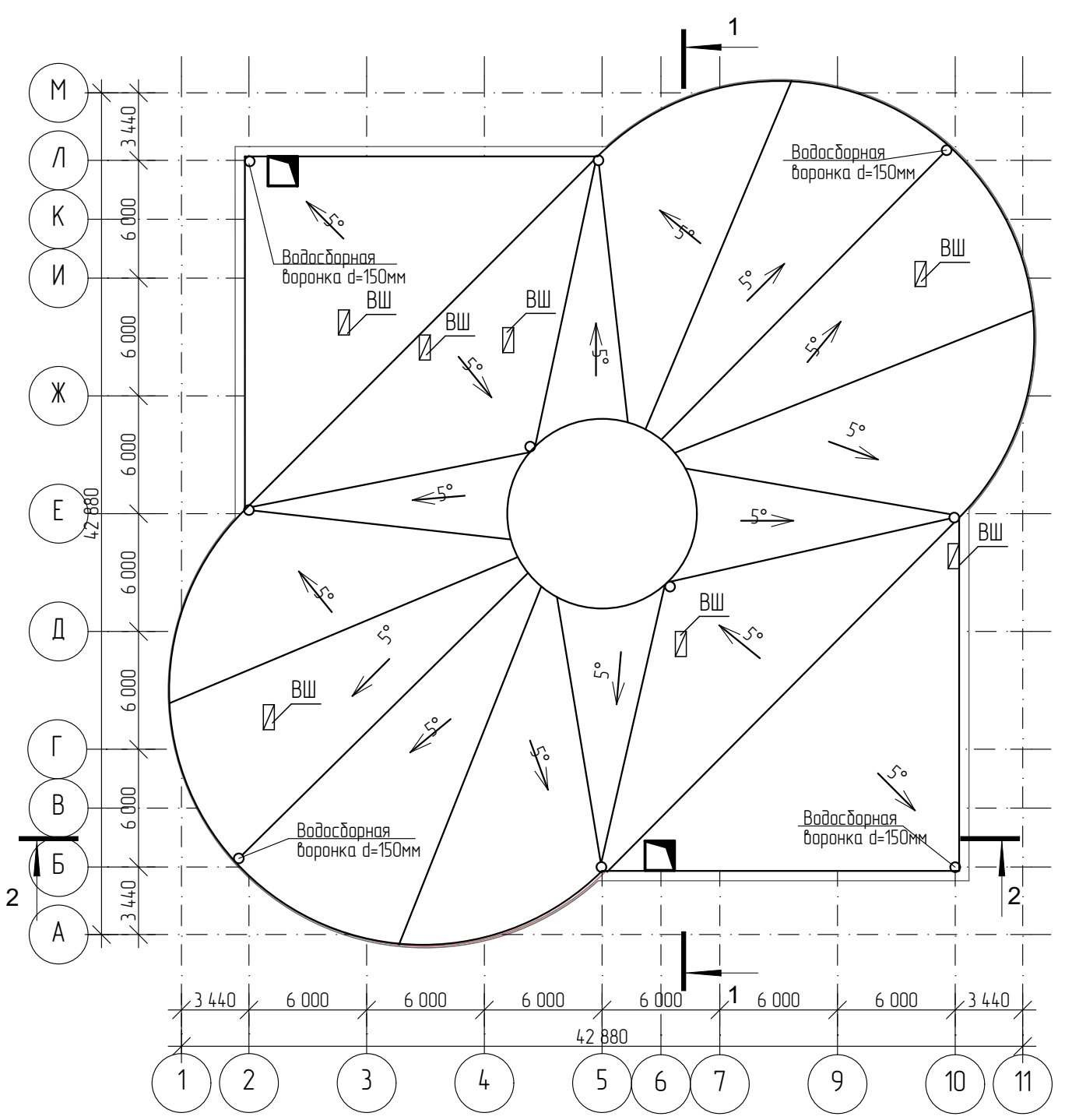


Экспликация помещений подвала

Номер помеще-ния	Наименование	Площадь
1	Холл	132.31
2	Лифт	6.81
3	Лестничная клетка	18.00
4	Лестничная клетка	18.00
5	Женский туалет	23.06
6	Мужской туалет	22.95
7	Теннисный зал	133.48
8	Бильярдный зал	414.95
9	Зал для доулинга	714.81
		1484.37 м²

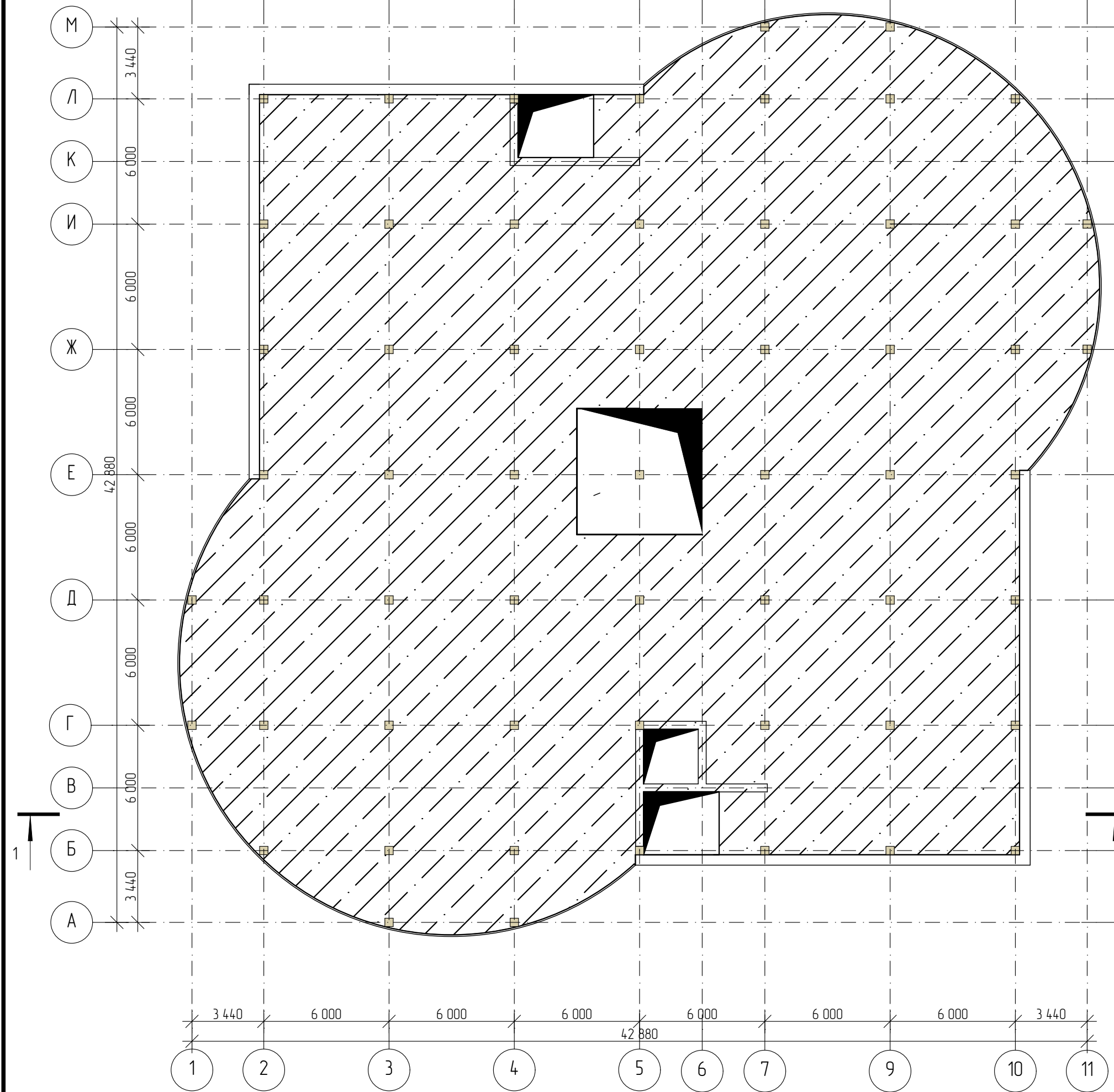


План кровли

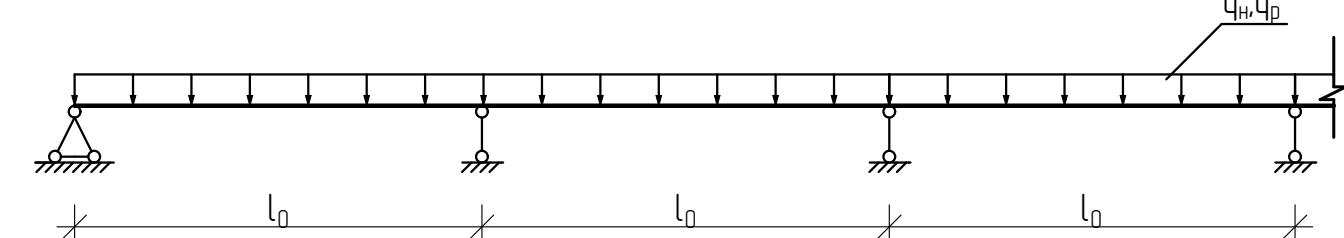


БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Копч.	Лист	Маск.	Подп.	Дата
Разработал	Иванов И.И.				
Консульт.	Иванов И.И.				
Эксплуататор	Иванов И.И.				
И.контр.	Иванов И.И.				
Развлекательный центр "Самовол" в городе Абакане					
План 1-го этажа на отм. 0.00, План 2-го этажа на отм. 3.300, План подвала на отм. -4.000					
Экспликация помещений 1-го, 2-го этажа и подвала					
План кровли, Узлы 1-2-3.					
Статус					
Лист					
1					
6					
Карьера "Строительство"					

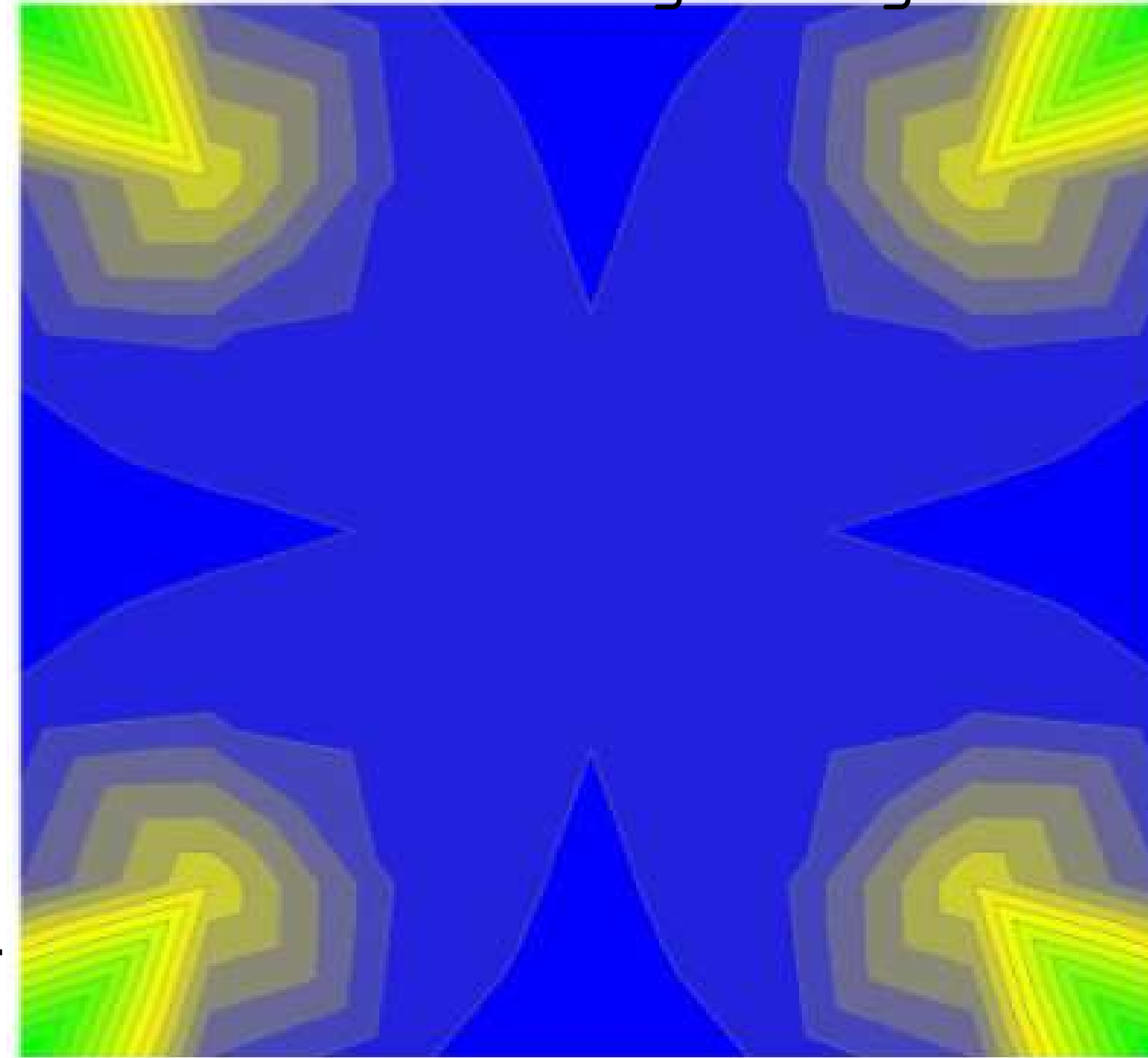
Схема расположения монолитного перекрытия на отметке +0,000



Расчетная схема монолитной плиты перекрытия



Напряжение в монолитной плите по нижнему поясу



589.5	490.1	390.7	291.2	191.8	92.4	-7.1	-106.5	-202.9	-305.4	-404.8	-504.3	-603.7	-703.1	-802.5	-902
688.9	589.5	490.1	390.7	291.2	191.8	92.4	-7.1	-106.5	-202.9	-305.4	-404.8	-504.3	-603.1	-703.1	-802.5

636.4	477.3	318.2	159.1	0	-159.1	-318.2	-477.3	-636.4	-795.5	-902
688.9	636.4	477.3	318.2	159.1	0	-159.1	-318.2	-477.3	-636.4	-795.5

Схема армирования по верхнему поясу

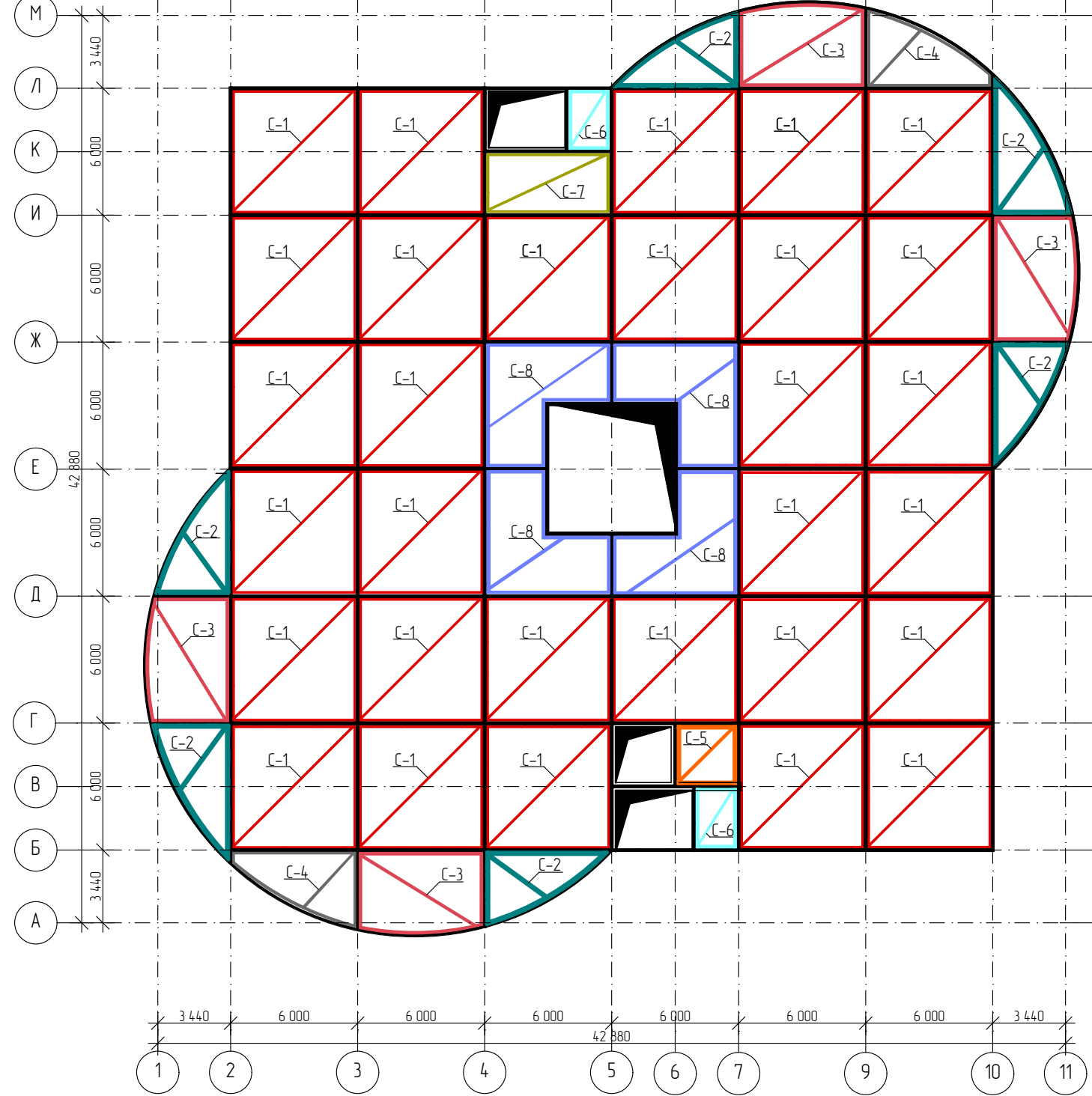
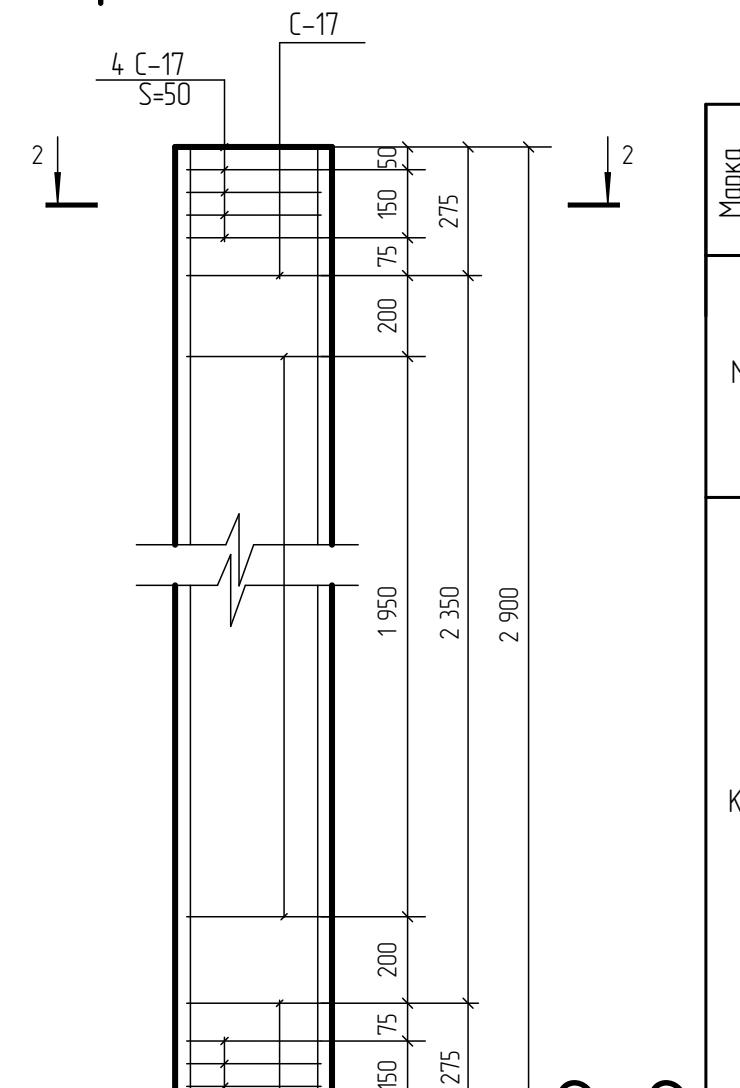


Схема армирования колонны



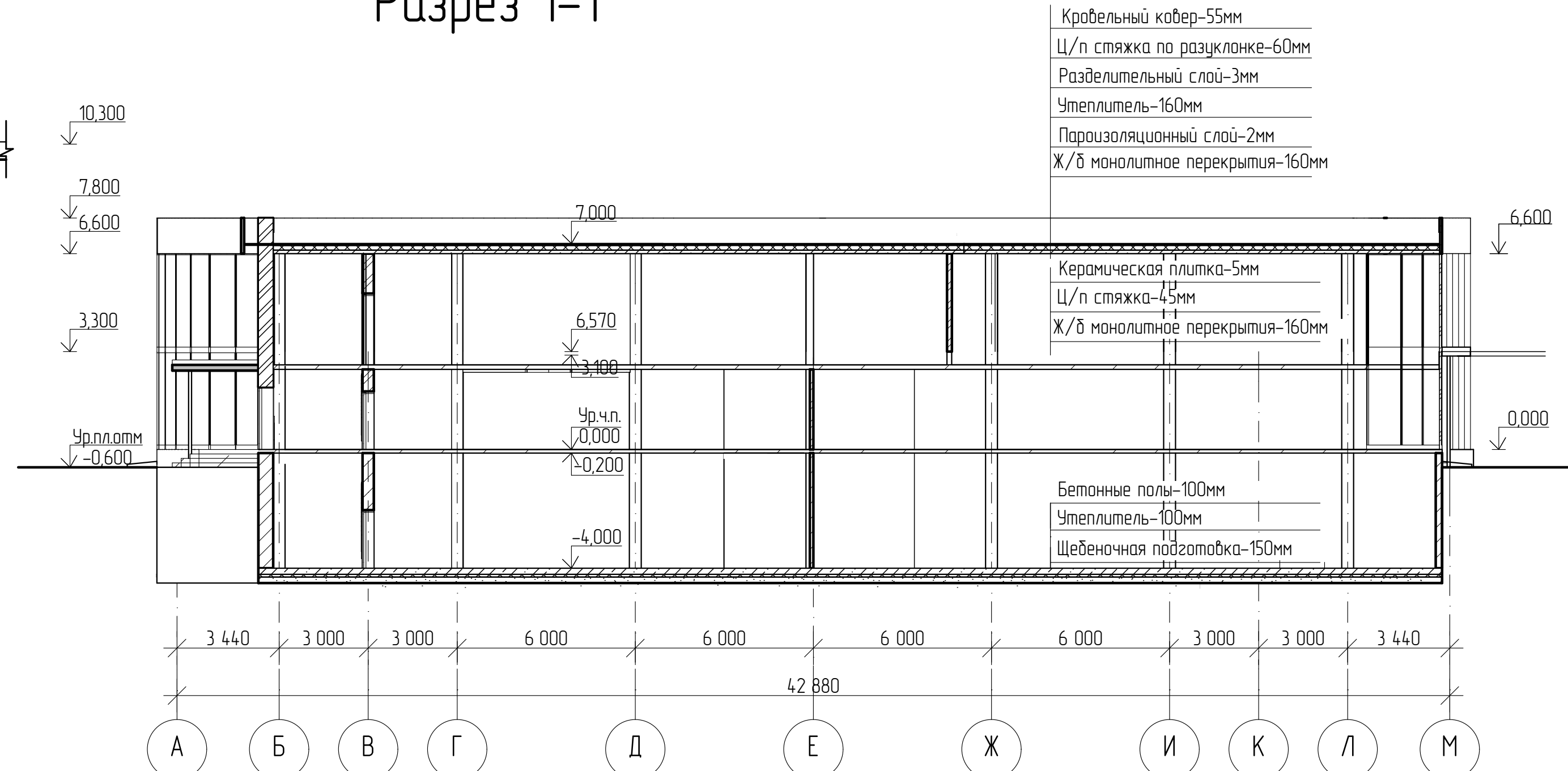
Ведомость стержней на 1 элемент

Марка элемента	Позиция	Эскиз или сечение	Диаметр, мм	Длина, мм	Количество, шт
МП	1		10 A400	6000	40
	2		10 A400	6000	40
	3		10 A400	6000	40
	4		10 A400	6000	40
К-1	5		10 A400	400	2
	6		10 A400	400	2
	7		10 A400	400	5
	8		10 A400	400	5
	9		10 A400	400	5
	10		10 A400	400	5
	11		22 A400	2900	2
	12		22 A400	2900	2
	13		22 A400	2900	2
	14		22 A400	2900	2

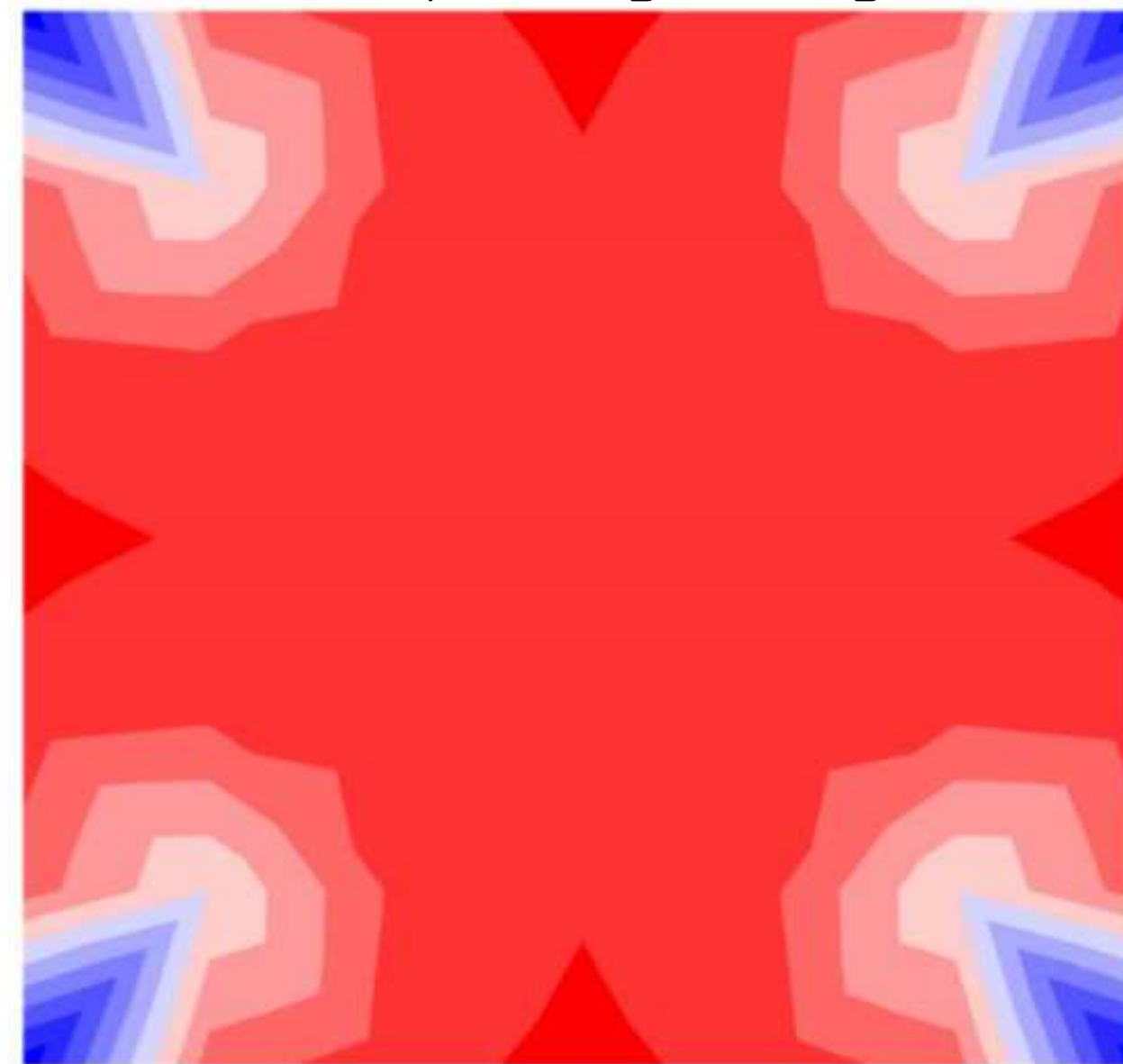
Ведомость стержней на 1 элемент

Марка элемента	Изделия из арматуры		
	Арматура класса		Всего, кг
	А400		
	ГОСТ 5781-82		
	Ø10	Ø22	
К-1	5,92	69,23	75,15
МП	592,32	-	592,32

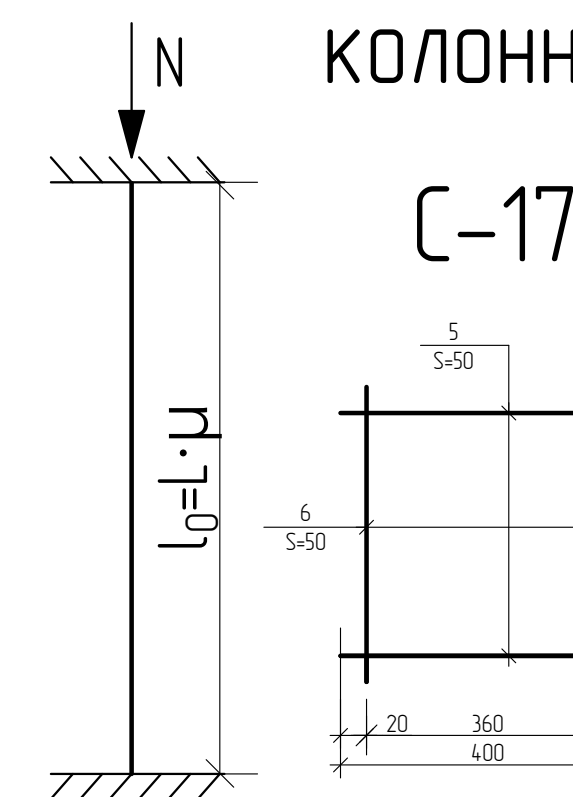
Разрез 1-1



Напряжение в монолитной плите по верхнему поясу



Расчетная схема колонны



Опалубочный чертеж колонны

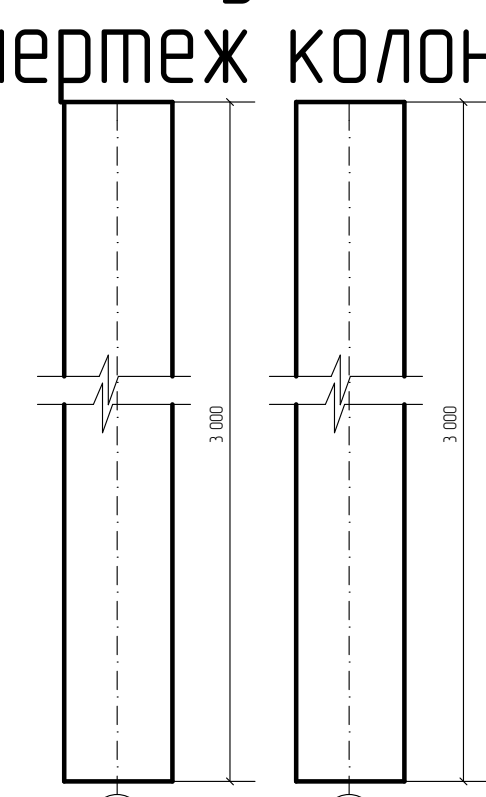


Схема расположения каркасов

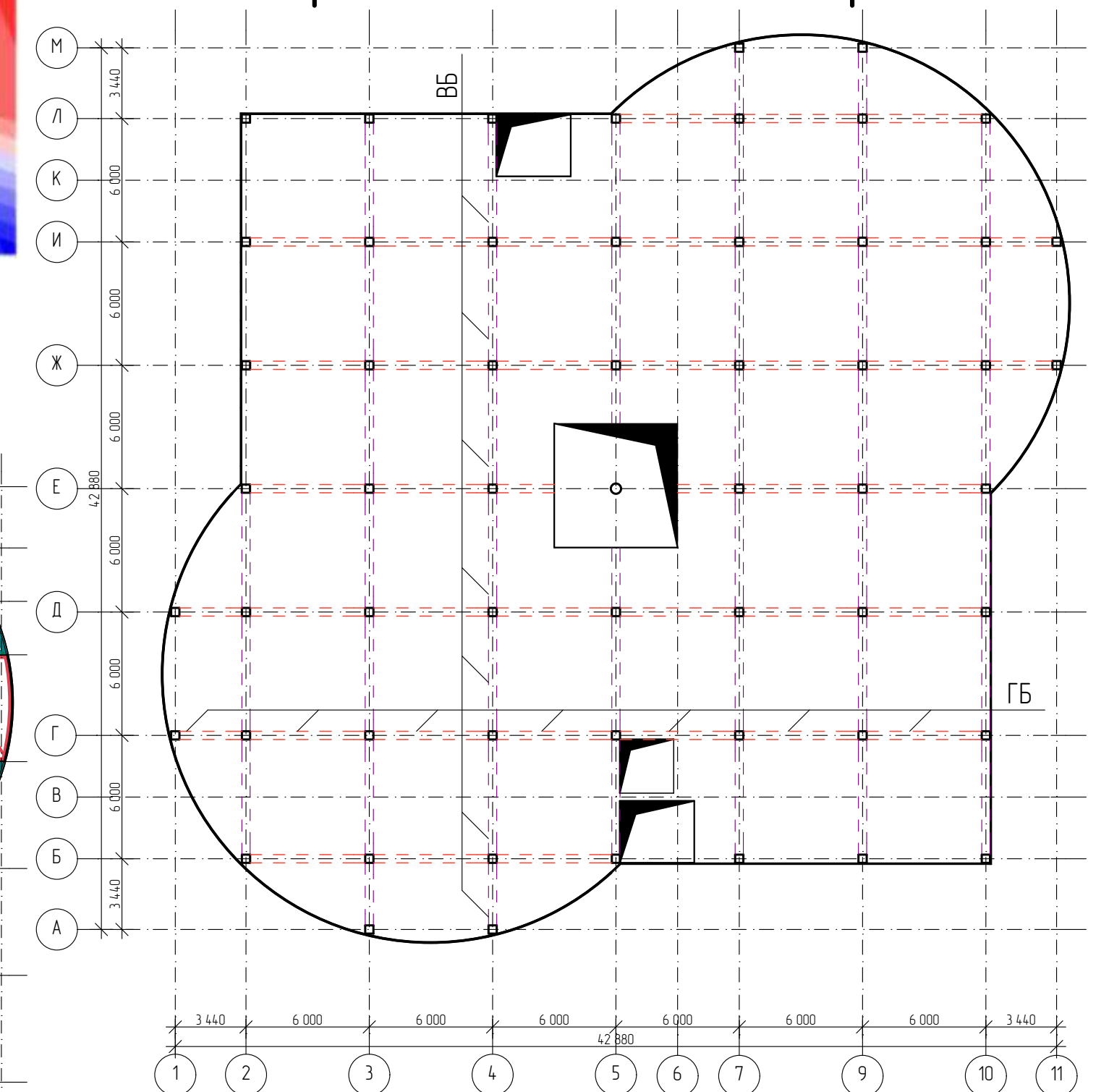
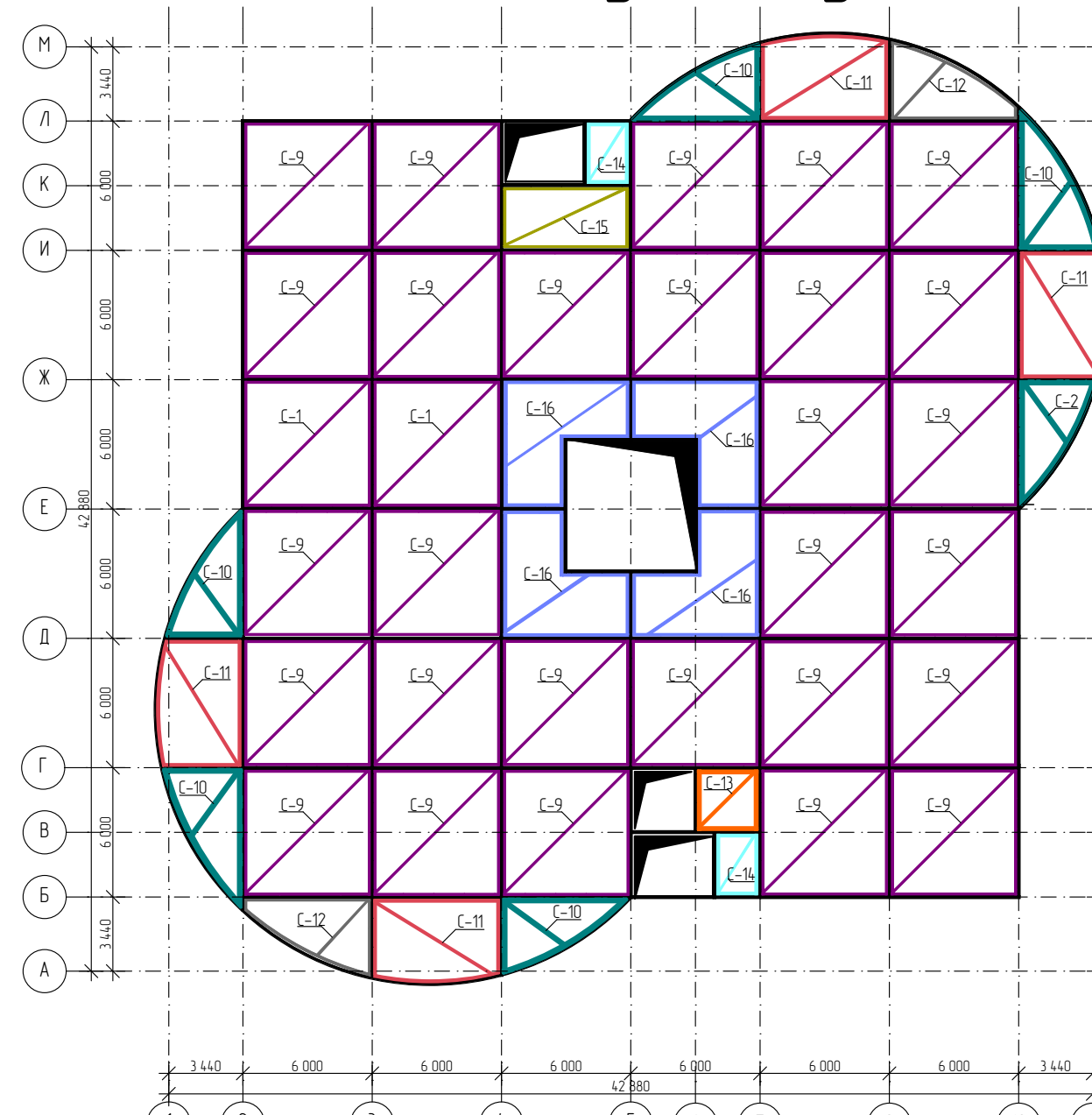
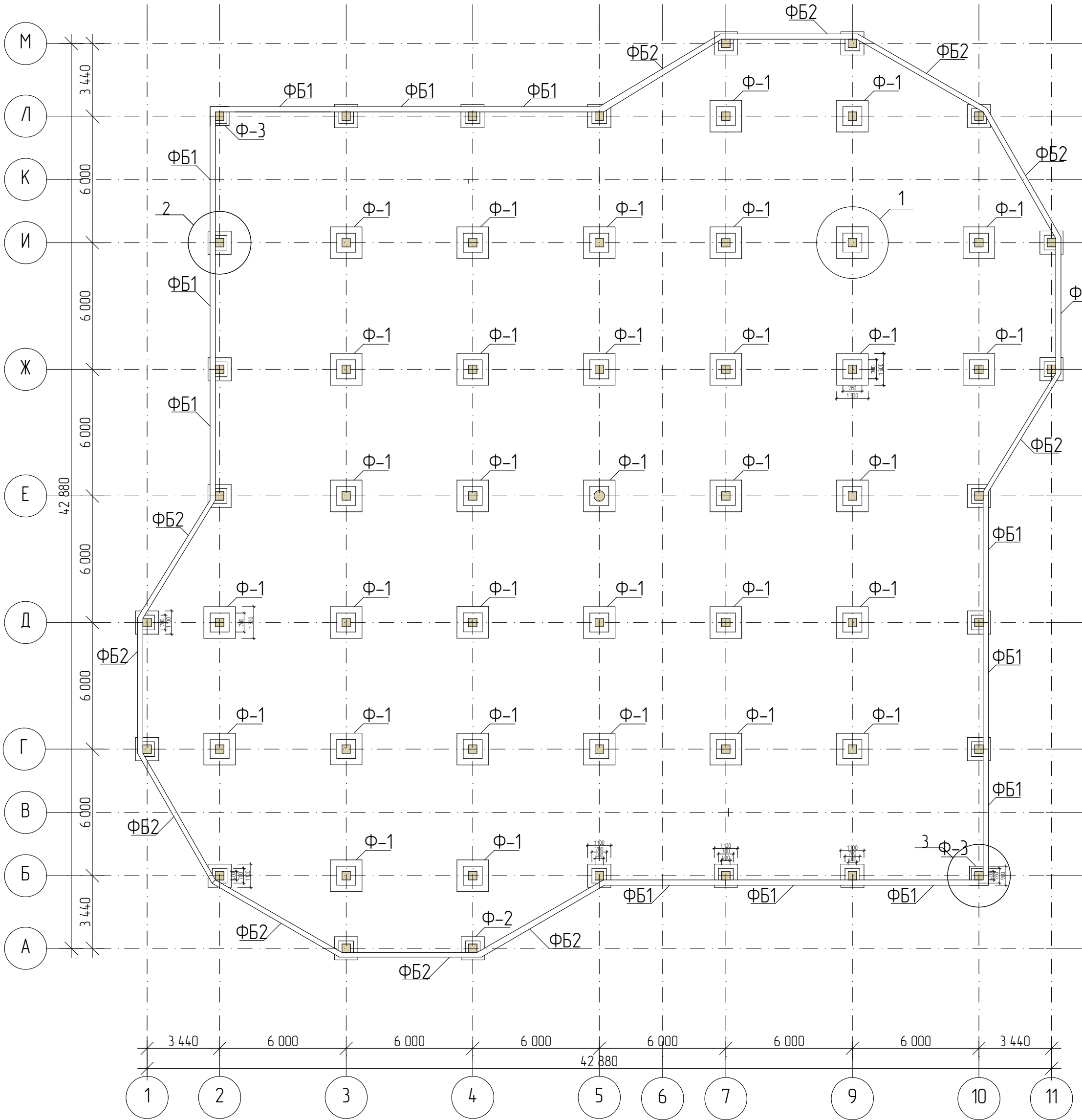


Схема армирования по нижнему поясу

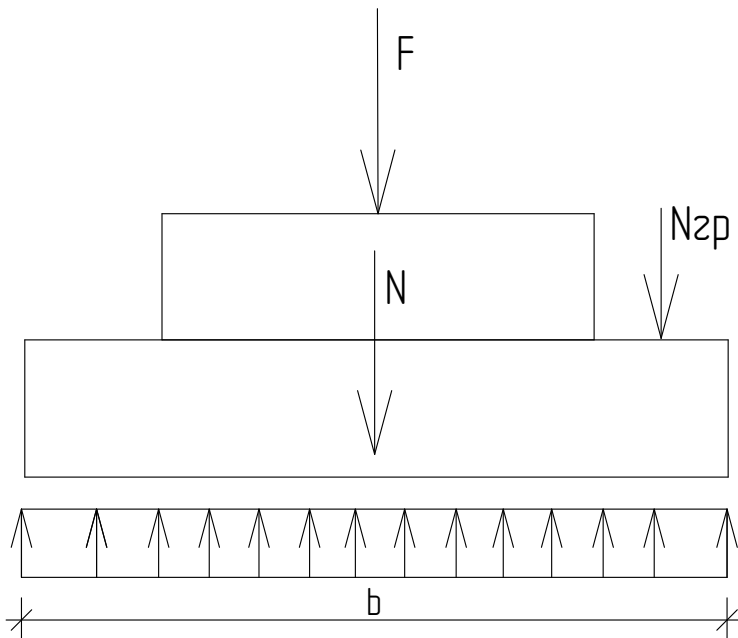


БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Иск.	Копч.	Лист	Маск.	Подп.	Дато
Разработал	Шубов Г.Н.				
Консульт.	Назарова Л.П.				
Рисовал	Назарова Л.П.				
Н. контроль	Шубов Г.Н.				
Заб.каркарами	Шубов Г.Н.				
Разделительный центр "Самовол" в городе Абакане			Статье	Лист	Листов
			3	6	
Карейра "Строительство"					

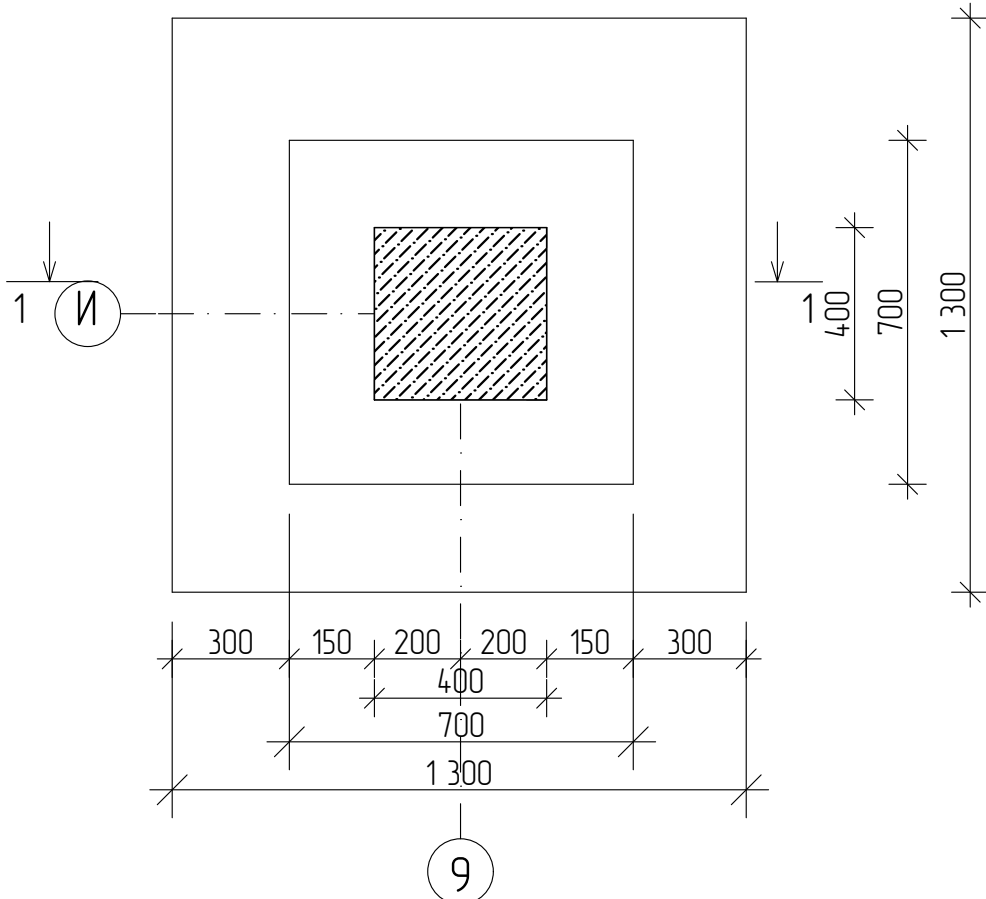
План столбчатого фундамента на отм. -4,000



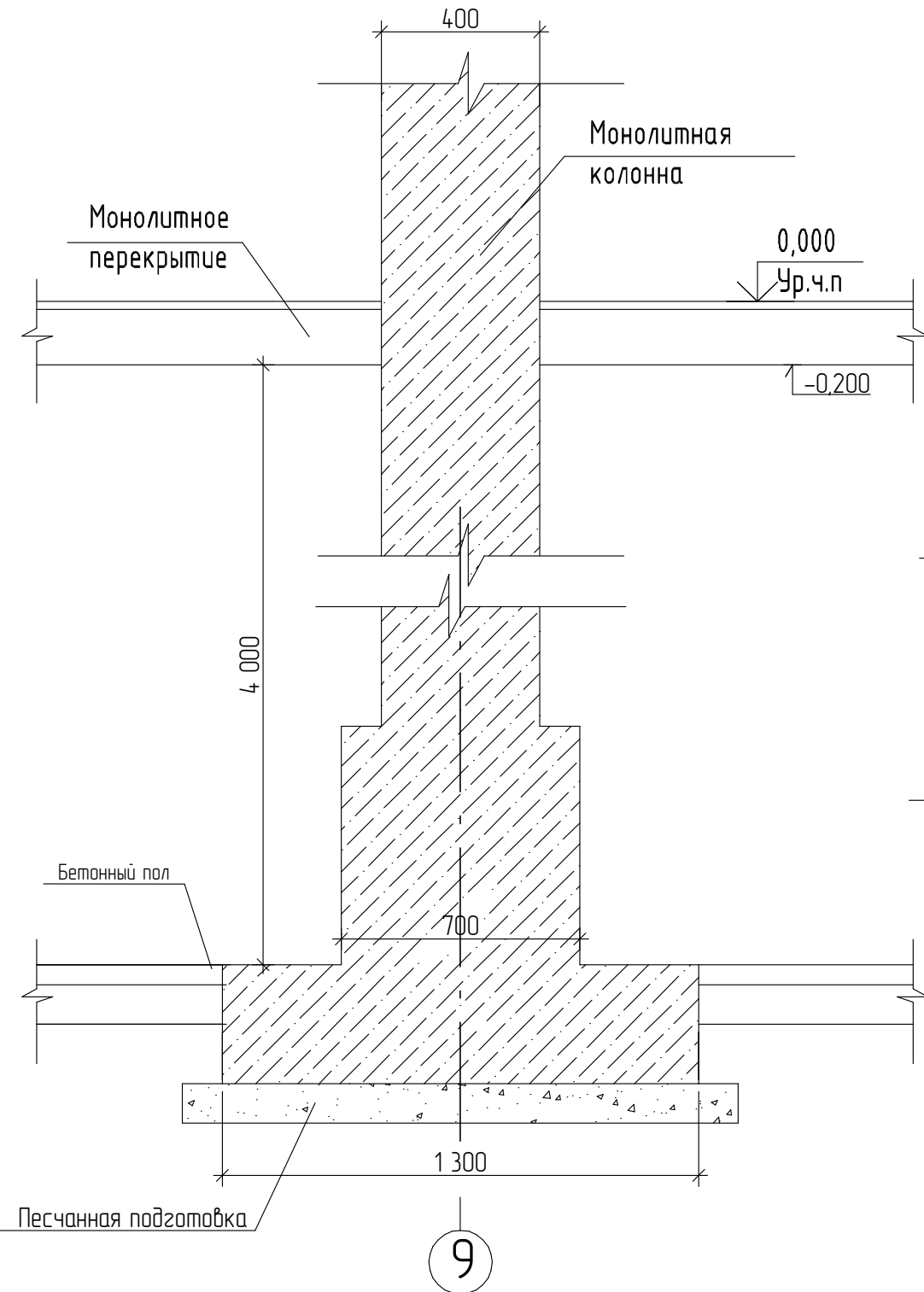
Расчетная схема столбчатого фундамента



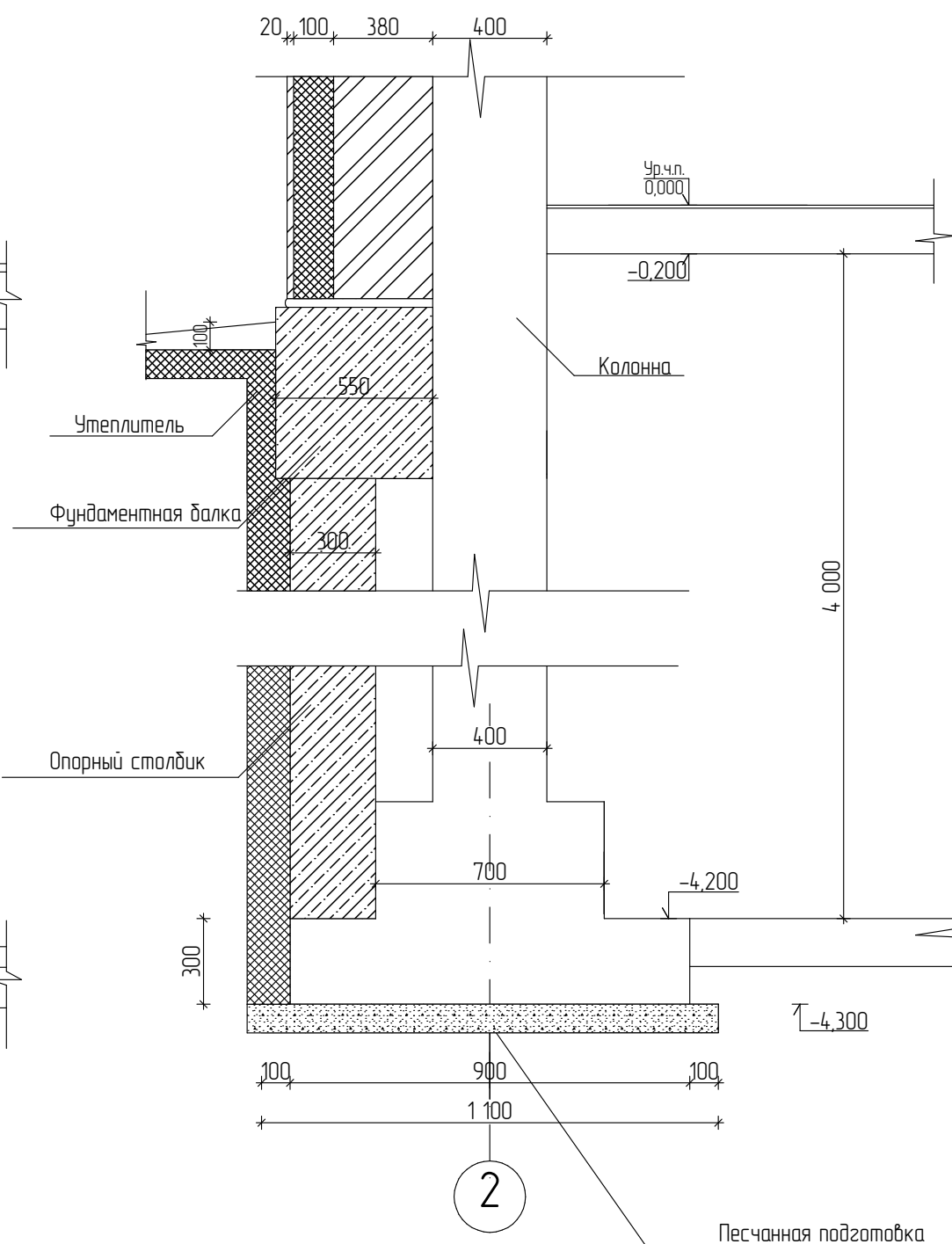
Элемент плана 1



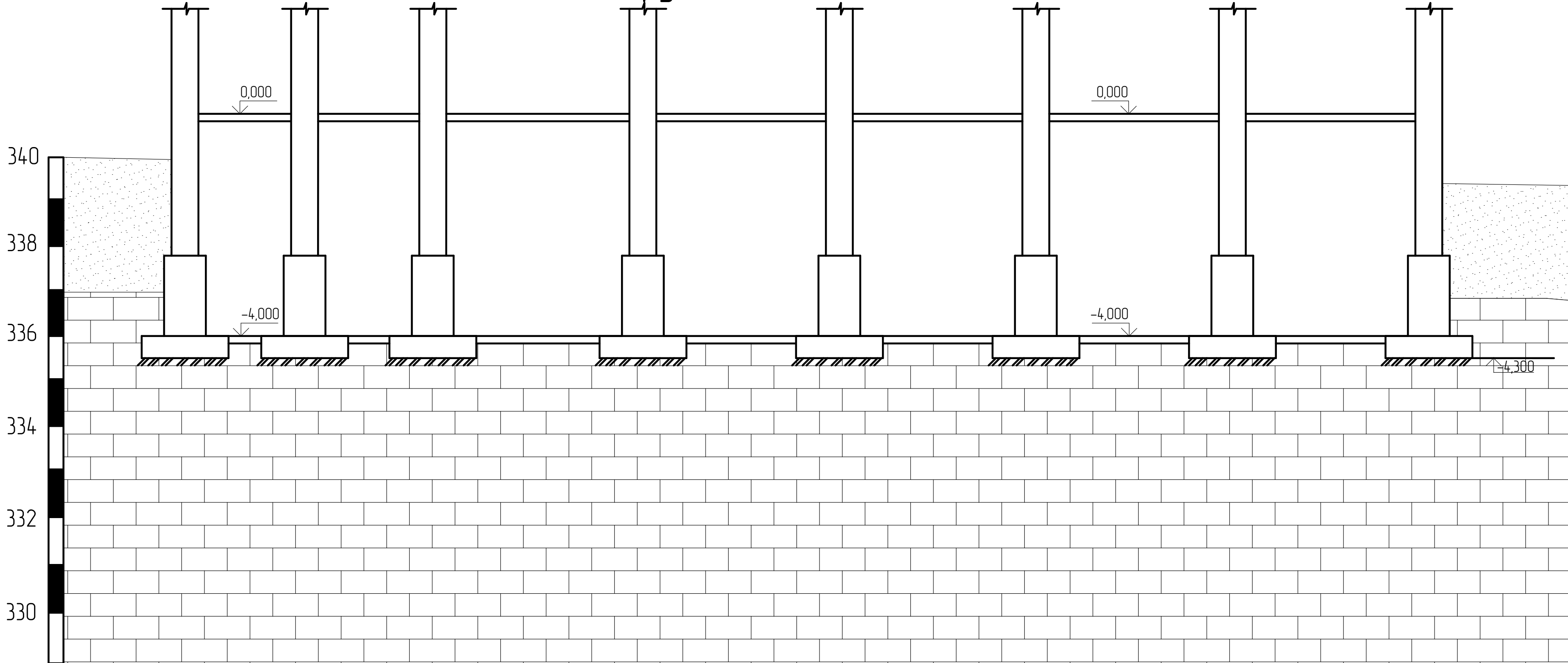
Сечение элемента 1-1



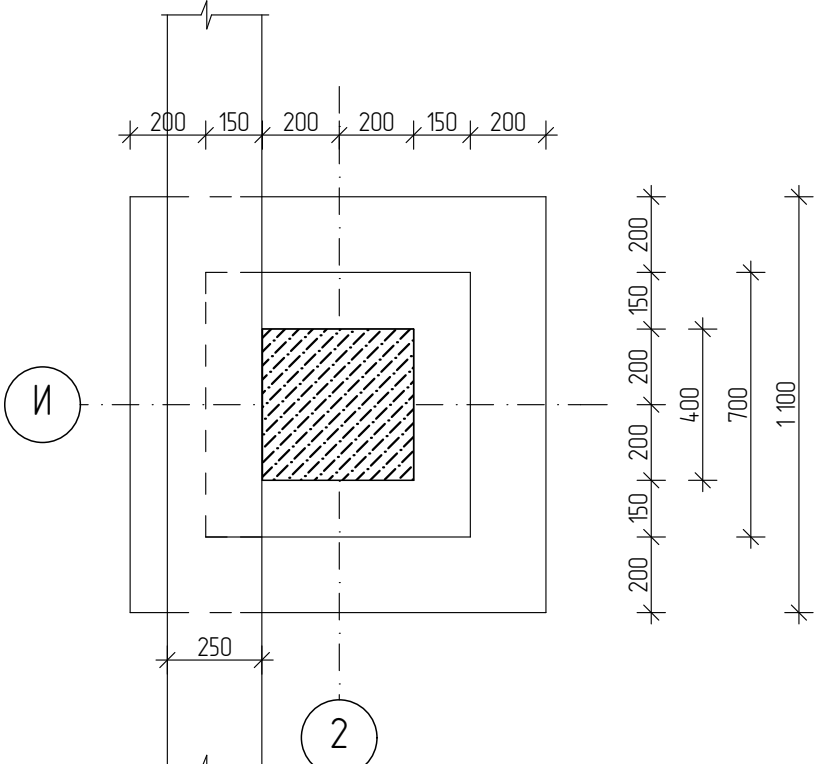
Сечение элемента 2-2



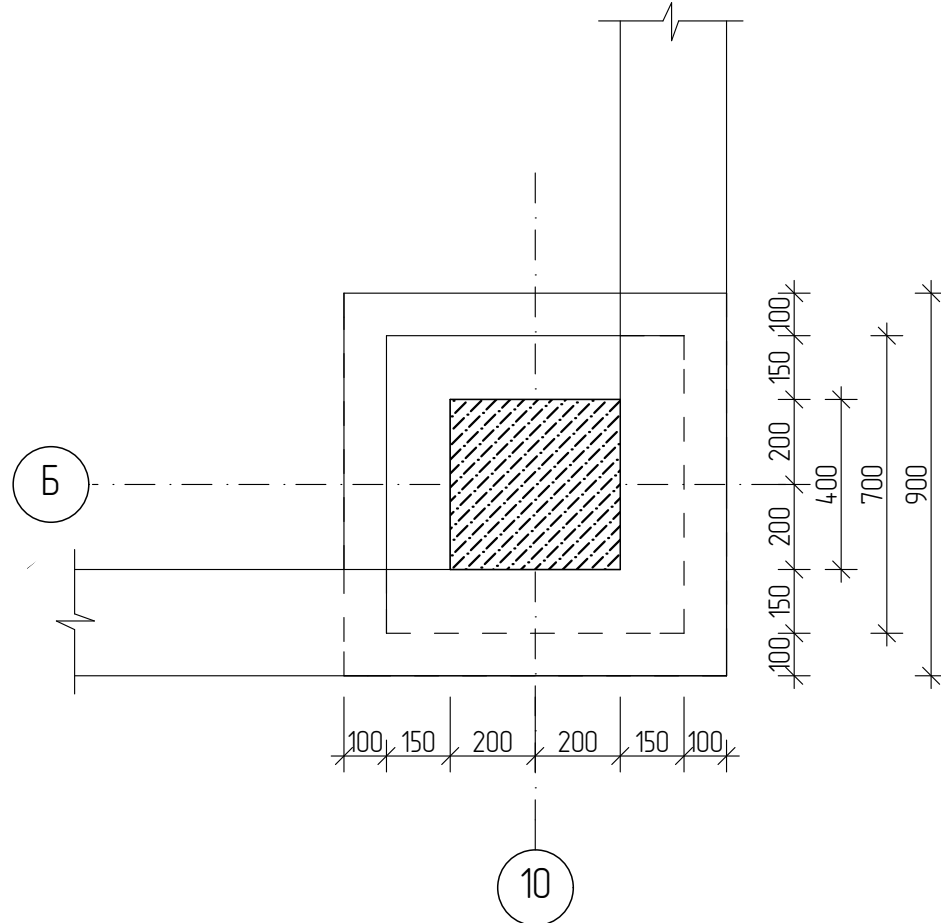
Инженерно-геотехнический разрез. Столбчатый фундамент на естественном основании.



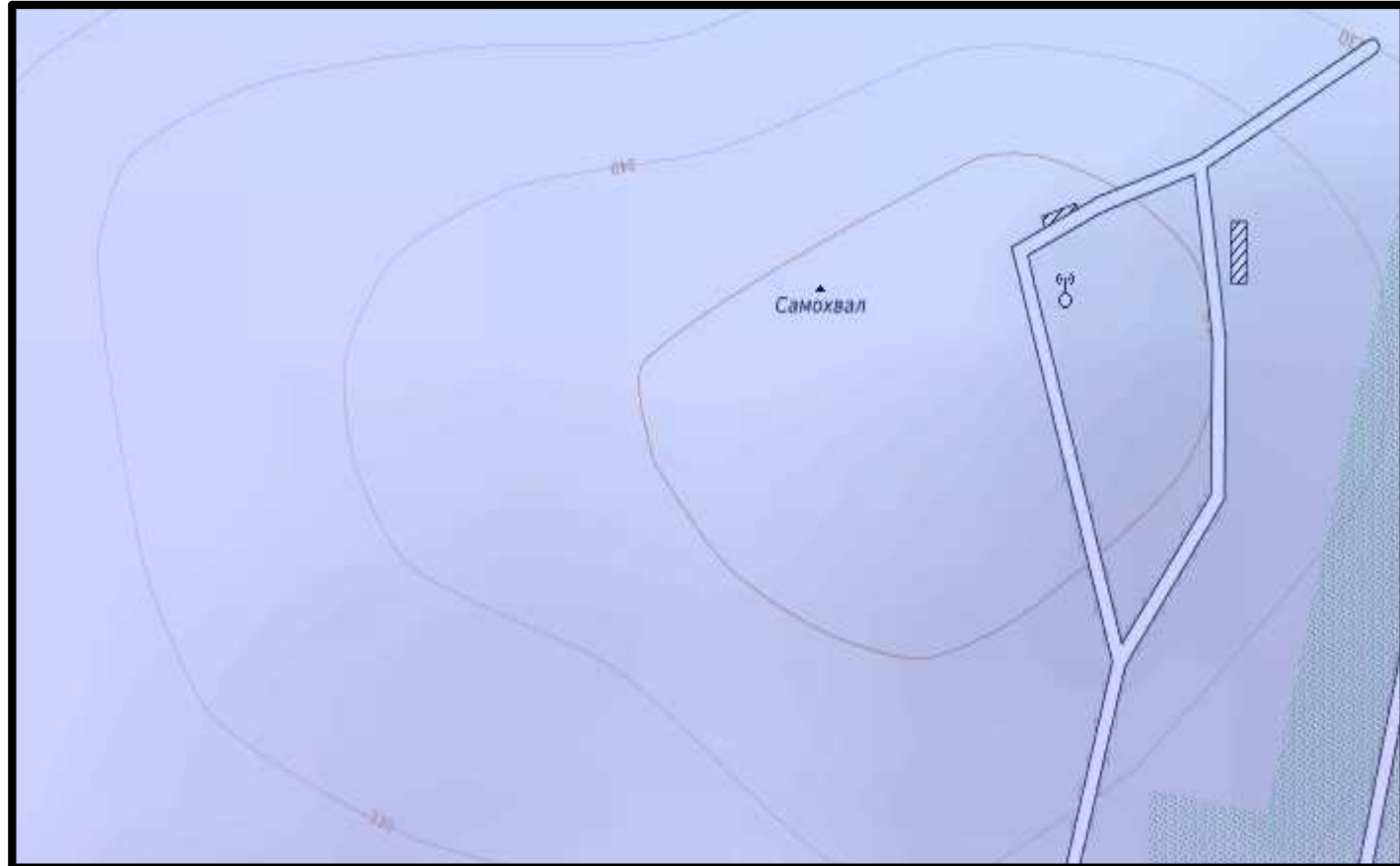
Элемент плана 2



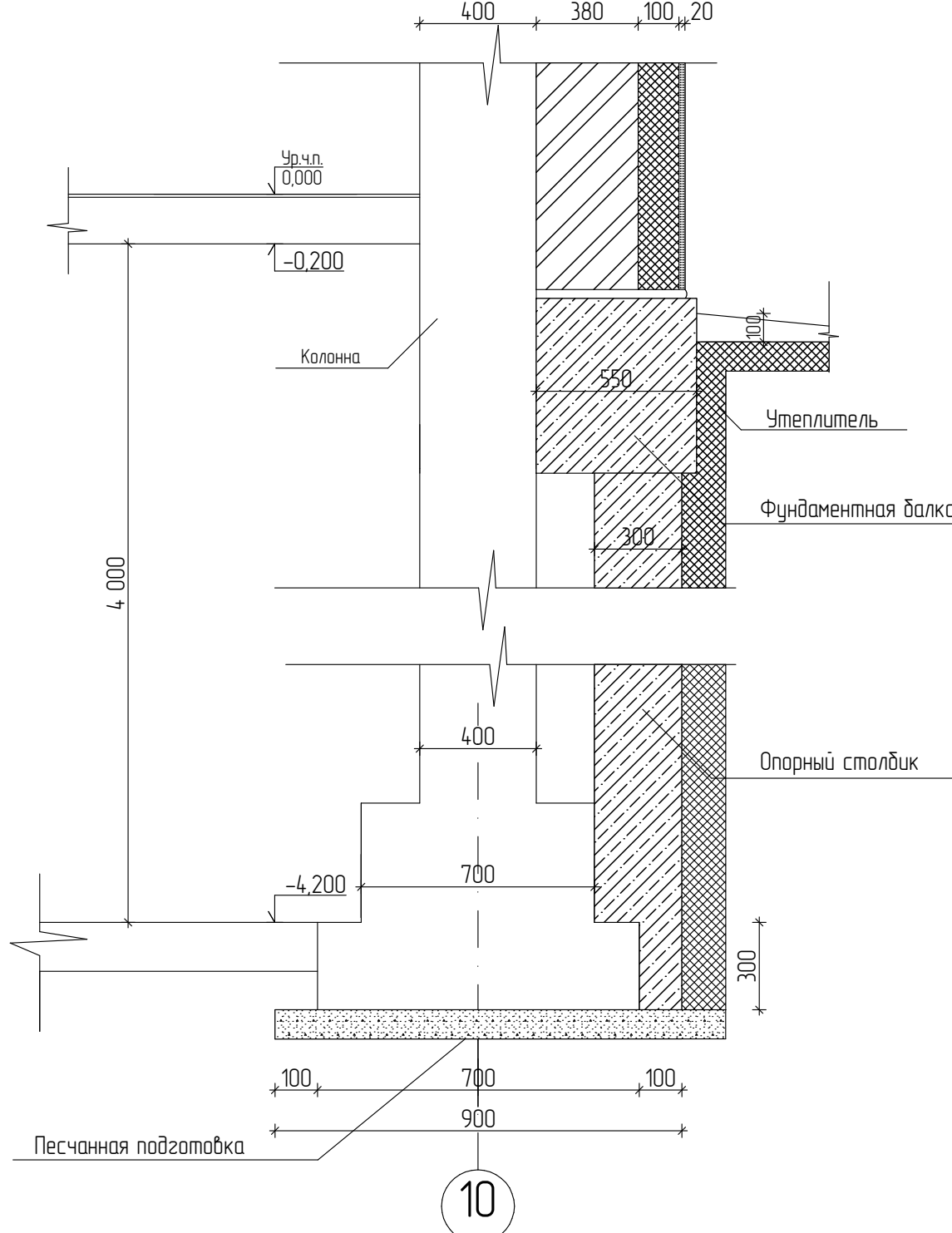
Элемент плана 3



Ситуационный план



Сечение элемента 3-3



- Исходя из инженерно-геологических изысканий основанием под столбчатый фундамент будет служить скальный грунт со следующими характеристиками:
- плотностью грунта $\rho = 1,98 \text{ т/м}^3$;
 - плотностью твердых частиц грунта $\rho_s = 2,70 \text{ т/м}^3$;
 - влажностью грунта $\omega=0,24$;
 - влажностью на границе раскатывания $\omega_p=0,22$;
 - влажностью на границе текучести $\omega_L=0,33$;

БР 08.03.01					
ХТИ-филиал СФУ					
Изм.	Копч.	Лист	Маск.	Подп.	Дата
Разработал	Халимов В.В.				
Консульт.	Халимов В.В.				
Эксперт	Халимов В.В.				
И.контр.	Халимов В.В.				
Заб.кафедры	Халимов В.В.				
Развлекательный центр "Самохвал" в городе Абакан					
Страница 4 из 6					
Кафедра "Строительство"					

Схема производства работ на бетонные работы/устройство монолитного столбчатого фундамента

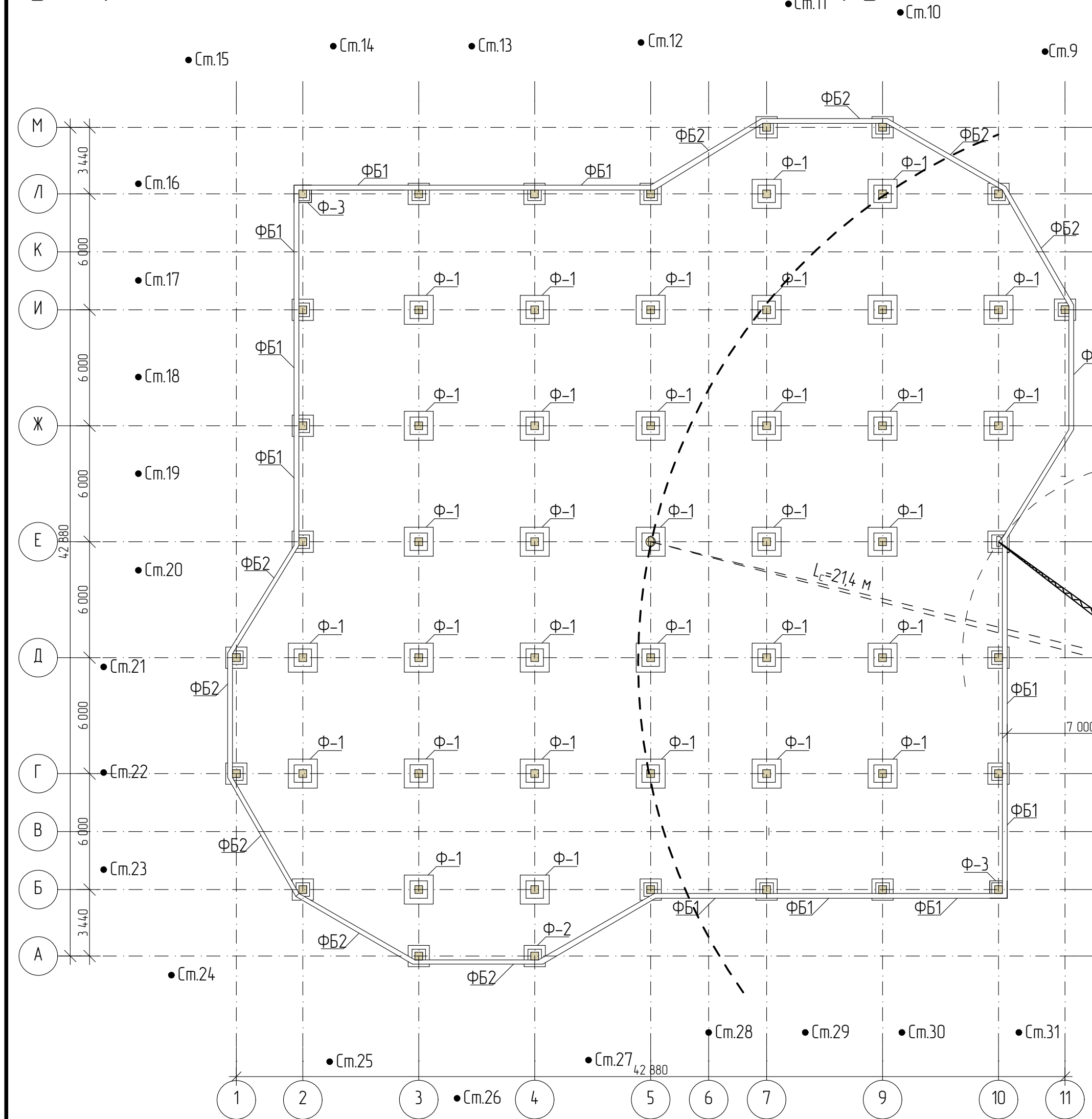


Схема подачи бетона в монолитный фундамент здания

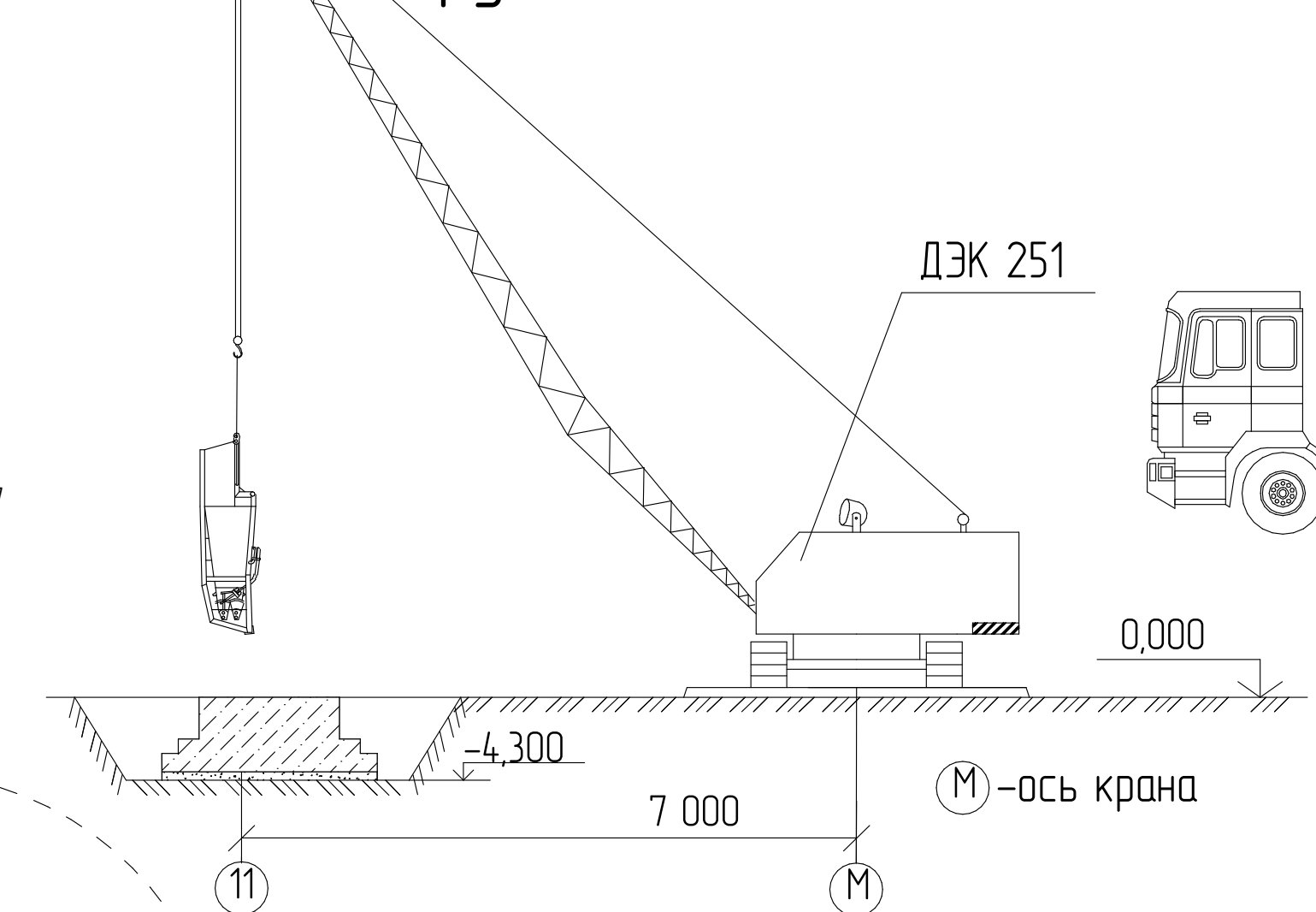
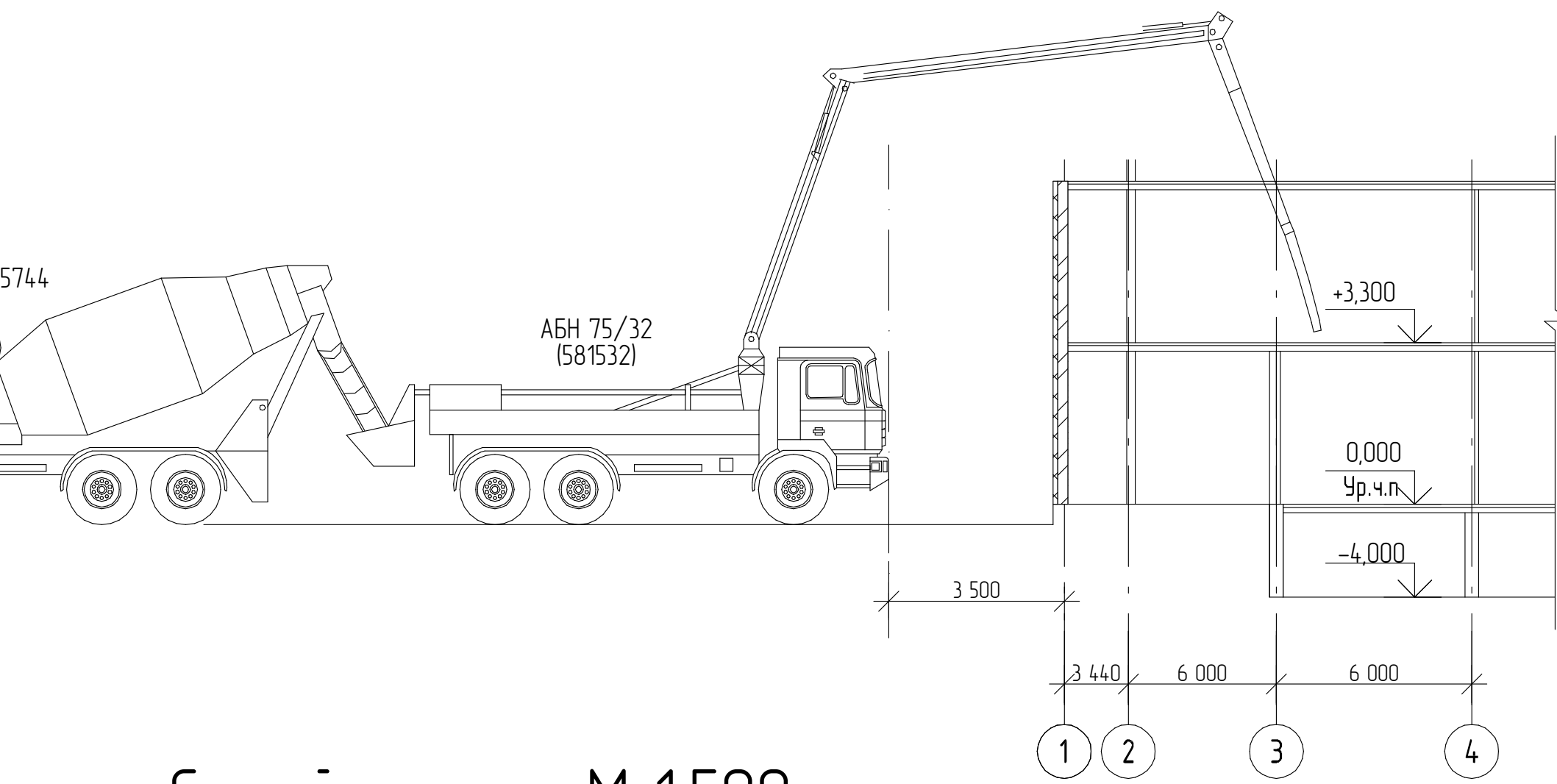
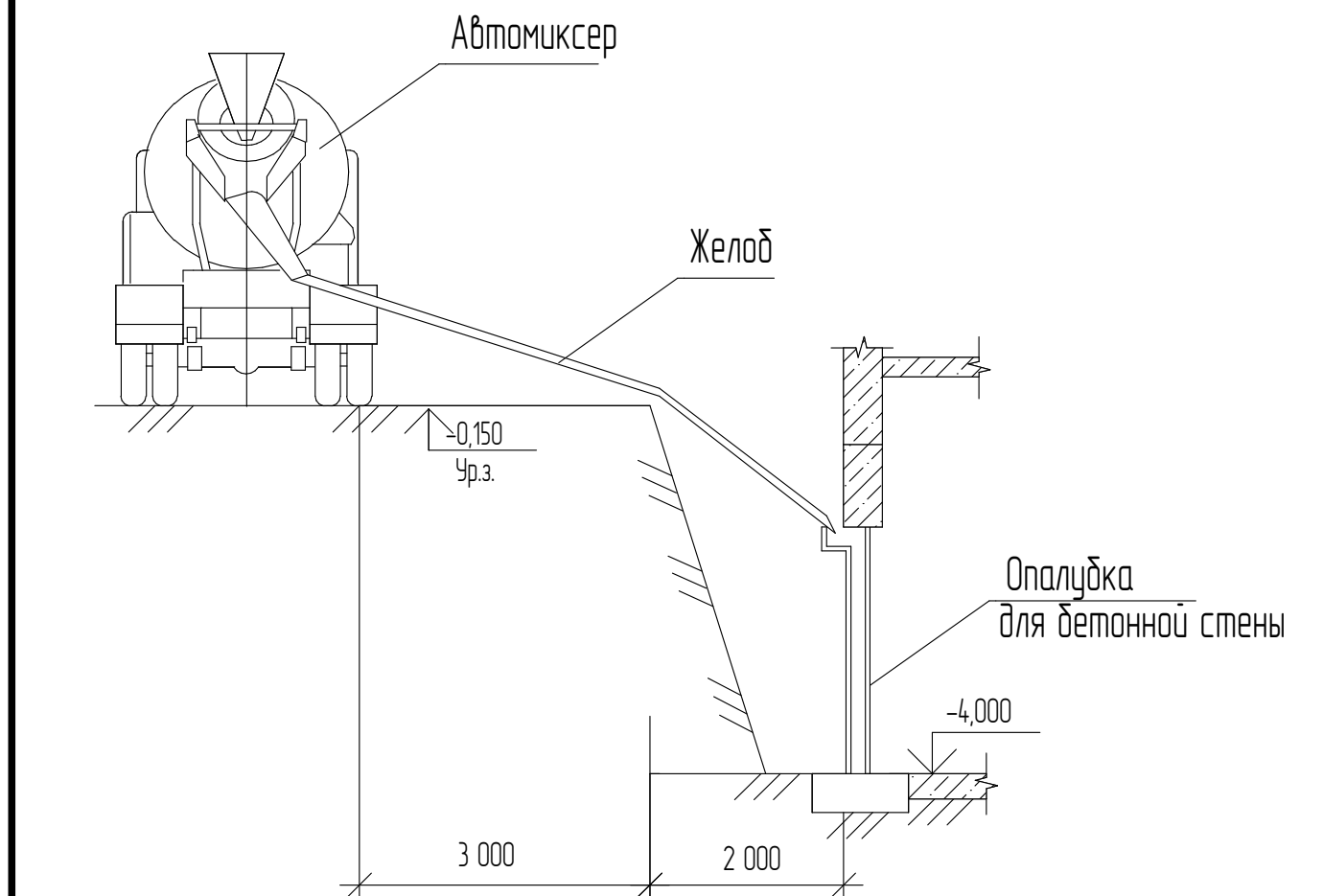


Схема устройства монолитного перекрытия



Стройгенплан М 1:500

Схема подачи раствора в опалубку бетонной стены подвала



Условные обозначения

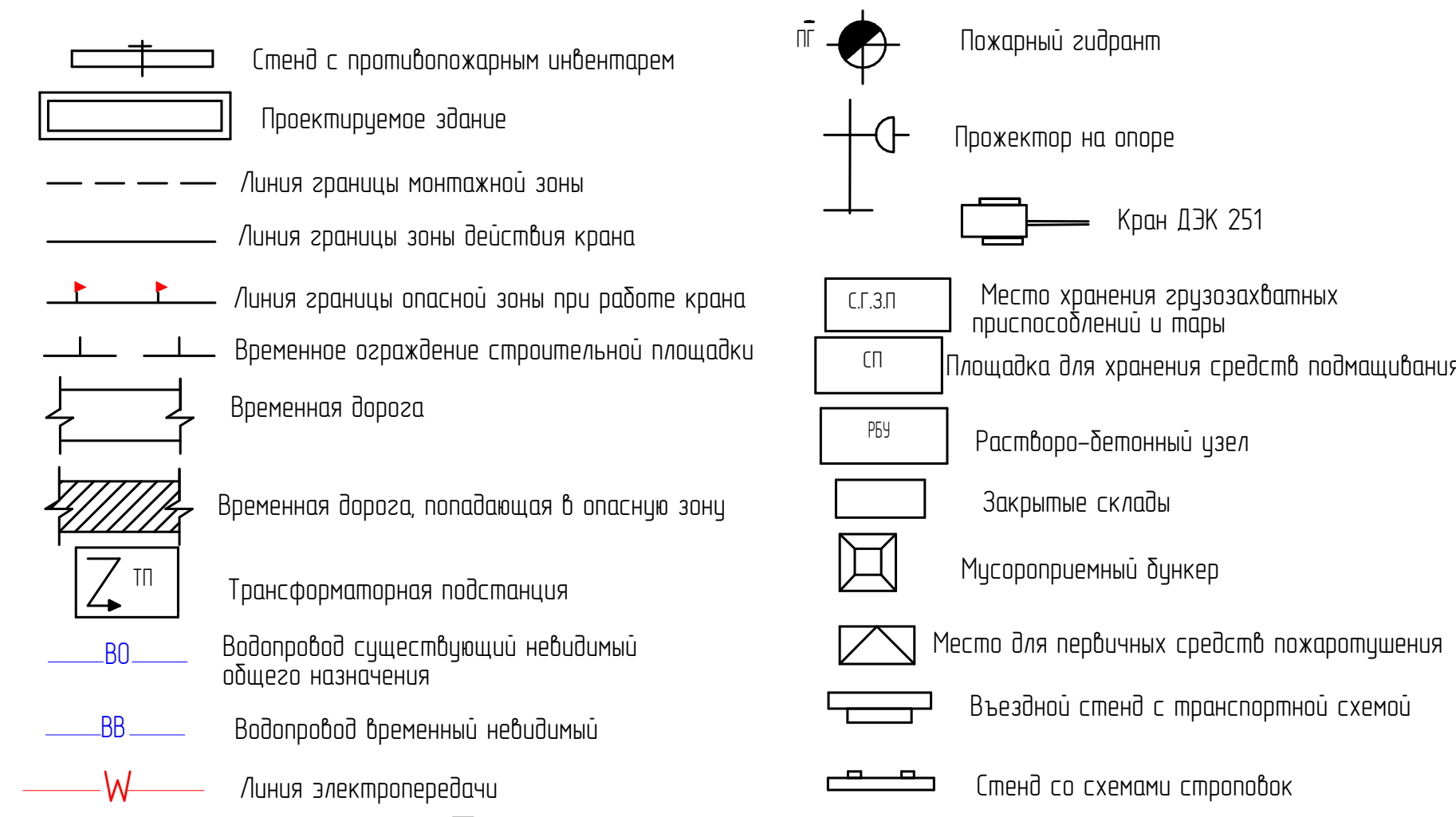
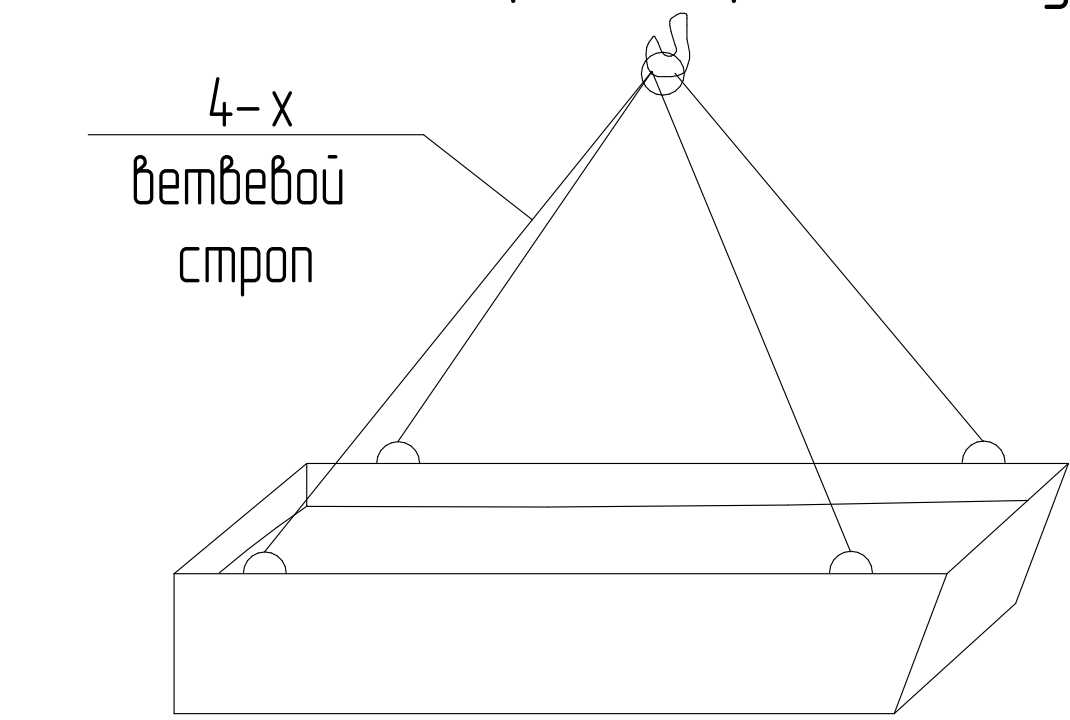
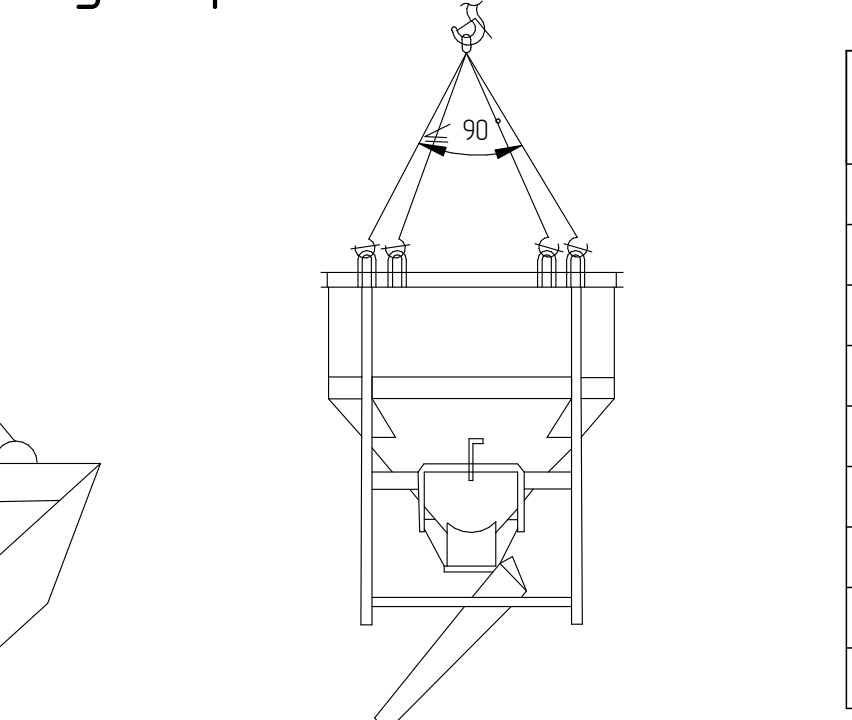


Схема ящика с раствором

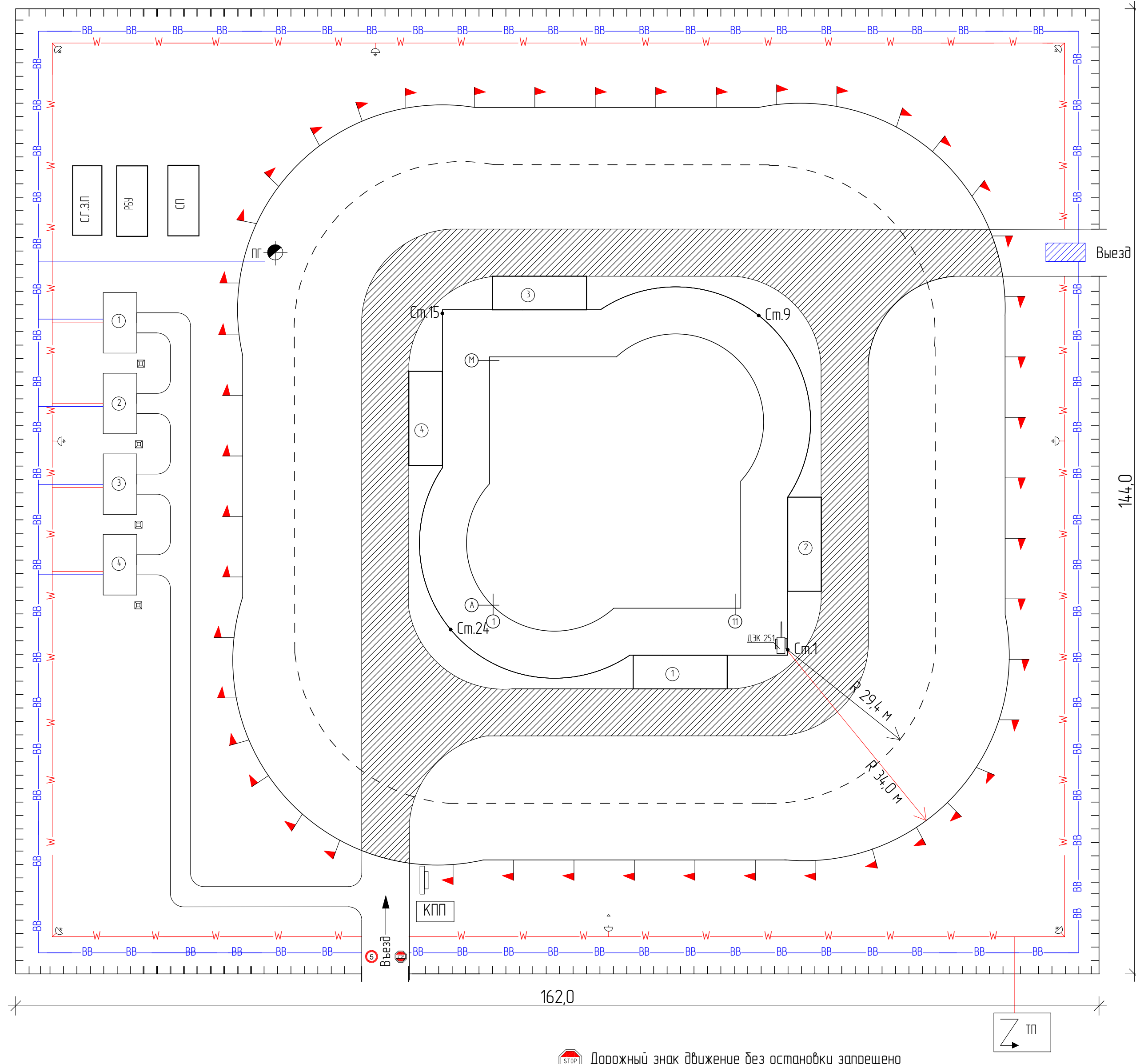


Бункер для подачи бетона



Технико-экономические показатели стройгенплана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Площадь участка	м ²	23 328
2	Площадь бытовых зданий	м ²	1 331,9
3	Площадь складов (открытых, закрытых и набесных)	м ²	90
4	Площадь застройки	м ²	1 564
5	Длина временных электросетей	м	598
6	Протяженность временного водопровода	м	606
7	Протяженность временных дорог	км	333
8	Площадь временных дорог	м ²	2 343
9	Коэффициент застройки	-	-



Экспликация зданий и сооружений

№	Наименование	Площадь, м ²	Количество	Тип сооружения
1	Строящееся здание	1564	1	Проектируемое
2	КПП	8	1	"Контур"
3	Прорывская	24	1	"Контур"
4	Гардеробная и умывальная	18	1	"Контур"
5	Помещение для обогрева	18	1	"Контур"
6	Туалет въездной	5	2	Деревянная постройка
7	Мойка колес	54	1	Площадка

- Дорожный знак движение без остановки запрещено
- Знак ограничения скорости движения пространства

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Иск.	Копч.	Лист	Маск.	Подп.	Дата
Разработал	Кудаченко И.А.				
Консульт.	Литомкова Т.Н.				
Выполнитель	Назарова Л.П.				
Развлекательный центр "Самохвал" в городе Абакане					
Страница 5					
Лист 6					
Кафедра "Строительство"					

Календарный план производства работ

[illegible]

График движения рабочих

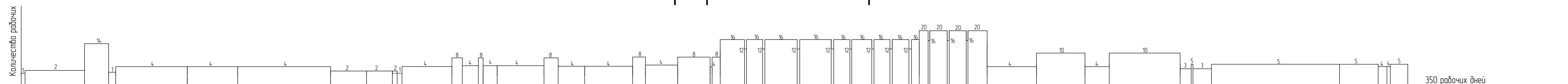


График завоза материалов, конструкций и изделий

[illegible]

График движения машин и механизмов

[illegible]

							БР 08.03.01		
							ХТИ – филиал СФУ		

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт

«Строительство»
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Г.Н.Шибасва
подпись инициалы, фамилия
«18» 06 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 Строительство
код и наименование направления

Развлекательный центр «Самохвал» в г.Абакане
тема

Пояснительная записка

Руководитель И.В.Иванов т.н., профессор
подпись, дата должность, ученая степень

Л.П. Нагрузова
инициалы, фамилия

Выпускник И.В.Иванов 17.06.2019
подпись, дата

Кубанычбек кызы Айтбу
инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа БР по теме: Развлекательный центр
«Самоушат» в г.Абакане

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный
наименование раздела


подпись, дата

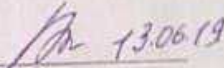
14.06.19, Л.П. Нагрузова
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела


подпись, дата

О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела


подпись, дата

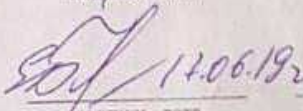
Т.Н. Плотникова
инициалы, фамилия

ОТиБ
наименование раздела


подпись, дата

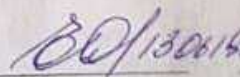
Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на
окружающую среду
наименование раздела


подпись, дата

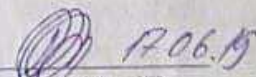
Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Экономика
наименование раздела


подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

Г. Н. Шибасва
инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

ВУЗ (точное название) Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра «Строительство»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибасовой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)


Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 35-1
Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Развлекательный центр «Самохвал» в г. Абакане
по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Microsoft Office Word 2010, ArchiCad 20 и GrandСмета
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 90 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибасова 

« 17 » 06 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ

(институт)

Строительство

(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


(подпись)

Г.Н. Шибасова
(инициалы, фамилия)

« 16 » 04 2019 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество студента (ки))

Группа 35-1 Направление (специальность) _____ 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Развлекательный центр «Самохвал»
в г. Абакан

Утверждена приказом по университету № 276 от 16.04.2019

Руководитель ВКР Л. П. Нагрузова, док.тех. наук, проф. кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный,
основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика,
оценка воздействия на окружающую среду, ОТиТБ

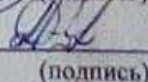
Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных
чертежей, плакатов, слайдов: 2 листа – архитектура, 1 лист – строительные
конструкции, 1 лист – фундаменты, 2 листа – технология и организация
строительства, 1 лист - плакат

Руководитель ВКР


(подпись)

Л.П. Нагрузова
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению


(подпись)

Кубанычбек кызы А
(инициалы и фамилия)

« 16 » апреля 2019 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу

Кубанычбек кызы Айтбу
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Развлекательный центр «Самохвал» в г. Абакан

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность строительства развлекательного центра на горы Самохвал связана с повышенным спросом на досуговые мероприятия в г. Абакан. Благодаря разнообразному количеству предоставляемых услуг развлекательный центр будет способен привлекать большое количество людей.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчеты монолитного каркаса здания: плиты перекрытия и колонны, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы специальные и стандартные и специальные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Google, CKAD Office 20.01, ArchiCAD 20 and Twinmounstion.

Разработка экологических и природоохранных мероприятий: Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе также предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Качество оформления: Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

Освещение результатов работы: Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

Степень авторства: Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы



Кубанычбек кызы Айтбу
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



Нагрузова Л.П.
подпись (фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of _____ Kubanychbek kyzy Itbu
(surname, name, patronymic)

The theme: «Entertainment center "SAMOKHVAL" in the town of Abakan»

Relevance of the paper and its importance: The actuality of the construction of the entertainment center on the mount Samohval is associated with the growing demand for leisure activities in the town of Abakan. Due to the diverse number of services provided, the entertainment center will be able to attract a large number of people.

Calculations in the explanatory note: In the explanatory memorandum were calculated of monolithic frame of building: core slab and column, foundations, calculation and selection of construction materials and machinery, the timetable.


Usage of computer: In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Google, CKAD Office 20.01, ArchiCAD20 and Twinmounstion.

Development of environmental conservation activities: The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

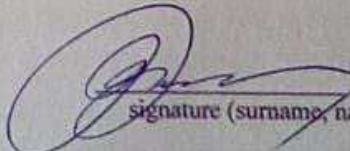
Quality of presentation: The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

Presentation of results: The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

Degree of the authorship: The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project  Kubanychbek kyzy Itbu
signature (surname, name, patronymic)

Project supervisor

 Nagruzova L.P.
signature (surname, name, patronymic)

Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в _____ 1 _____ экземплярах.

Библиография _____ 32 _____ наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

« 17 » _____ ШОНЯ _____ 2019 г.

Кубамчибаев Кызыл Айты



(подпись)

(Ф.И.О.)